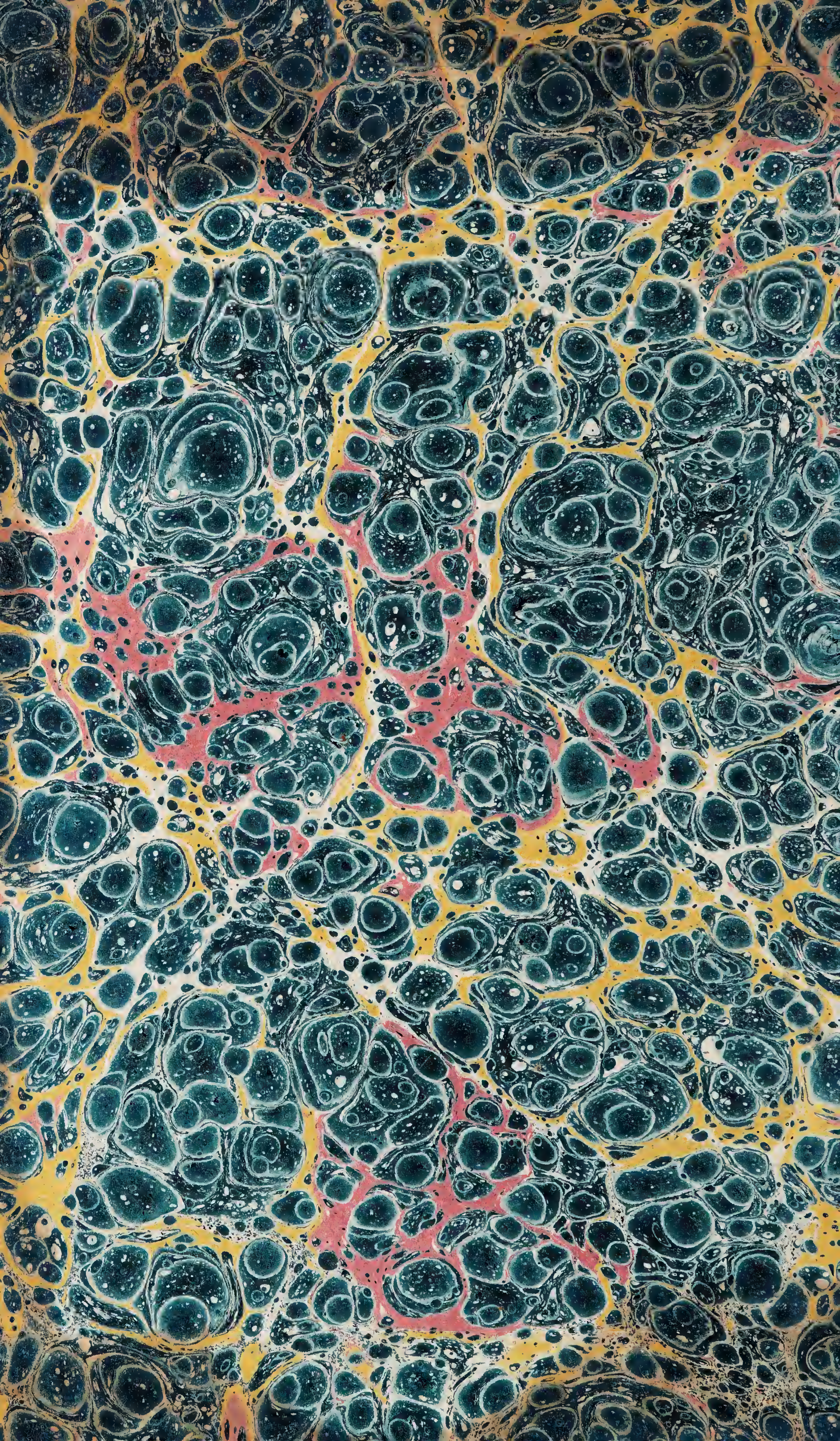






ANATOMIE

GÉNÉRALE.

ANATOMIE GÉNÉRALE,

APPLIQUÉE

A LA PHYSIOLOGIE ET A LA MÉDECINE;

PAR XAV. BICHAT,

Médecin du Grand Hospice d'Humanité de Paris, Professeur d'Anatomie et de Physiologie.

NOUVELLE ÉDITION.

PREMIÈRE PARTIE.

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez { BROSSON, Libraire, rue Pierre-Sarrazin, nº 9.
GABON, Libraire, place de l'Ecole-de-Médecine, nº 2.

1812.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

ARTICLE PREMIER.

Considérations générales sur la Circulation.

Tous les auteurs ont considéré la circulation de la même manière, depuis la célèbre découverte de Harvé. Ils ont divisé en deux cette fonction : l'une a été appelée la grande circulation, l'autre la petite ou la pulmonaire. Le cœur intermédiaire à chacune, est leur centre commun. Mais en présentant sous ce point de vue le cours du sang, il est difficile d'entrevoir toût de suite le but général de son trajet dans nos organes. La manière dont j'expose, dans mes leçons, ce phénomène important de l'économie vivante, me paroît infiniment plus propre à en donner une grande idée.

§ Ier. *Division de la Circulation.*

Je divise aussi la circulation en deux : l'une porte le sang des poumons à toutes les parties; l'autre le ramène de toutes les parties aux poumons. La première est la circulation du sang rouge, la seconde celle du sang noir.

Circulation du Sang rouge.

La circulation du sang rouge a son origine dans le système capillaire des poumons, où ce sang prend, par le mélange des principes qu'il puise dans l'air, le carac-

tère particulier qui le distingue du sang noir. De ce système, il passe dans les premières divisions, puis dans les troncs des veines pulmonaires; celles-ci le versent dans l'oreillette gauche du cœur, qui le transmet dans le ventricule, lequel le pousse dans le système artériel : celui-ci le répand dans le système capillaire général, qui peut être considéré vraiment comme le terme de son cours. Le sang rouge est donc continuellement porté du système capillaire du poumon au système capillaire général. Les cavités qui le contiennent sont toutes tapissées d'une membrane continue; cette membrane déployée sur les veines pulmonaires, sur les cavités gauches du cœur et sur tout le système artériel, peut être vraiment considérée comme un canal général et continu, dont l'extérieur est fortifié, aux veines pulmonaires par une membrane lâche, au cœur par un plan charnu, mince pour l'oreillette et épais pour le ventricule, au système artériel par une couche fibreuse, d'une nature particulière. Dans ces variétés des organes qui lui sont ainsi ajoutés au dehors, cette membrane reste par-tout à peu près la même, ainsi que nous le verrons.

Circulation du Sang noir.

La circulation du sang noir se fait d'une manière inverse à la précédente. Elle a son origine dans le système capillaire général; c'est dans ce système que son sang prend le caractère particulier qui le distingue du précédent; c'est là qu'il renaît pour ainsi dire, probablement par la soustraction des principes aériens qu'il s'étoit appropriés en terminant sa course au poumon. De ce système capillaire général, il entre dans les veines,

lesquelles le transmettent aux cavités droites du cœur, qui l'envoient par l'artère pulmonaire, au système capillaire du poumon. Ce système est sa terminaison véritable, comme il est le point du départ du sang rouge. Une membrane générale, par-tout continue, tapisse tout le trajet du sang noir et lui forme aussi un canal général et continu, dans lequel il est habituellement porté de toutes les parties dans l'intérieur du poumon. A l'extérieur de ce grand conduit, la nature a placé une membrane lâche dans les veines, des fibres charnues dans le cœur, un tissu fibreux particulier dans l'artère pulmonaire; mais comme le canal précédent, il reste toujours à peu près uniforme, malgré cette différence des organes auxquels il est joint en dehors. C'est cette membrane générale qui, en se reployant dans les veines, en compose les valvules. Elle concourt à former toutes celles de la portion droite du cœur, dont elle tapisse les cavités, comme la précédente entre dans la composition des valvules de la portion gauche, qui en emprunte la membrane qui le tapisse.

Différences des deux Circulations.

D'après cette idée générale que je viens de donner des deux circulations, il est évident qu'elles sont parfaitement indépendantes l'une de l'autre, excepté à leur origine et à leur terminaison, où le sang rouge et le sang noir se transforment alternativement l'un en l'autre, et communiquent pour cela par les vaisseaux capillaires. Dans tout leur trajet, ils sont exactement isolés. Quoique les deux portions du cœur soient assemblées en un organe unique, cependant on peut les considérer comme constamment indépen-

dantes dans leur action. Il y a vraiment deux cœurs, l'un à droite, l'autre à gauche. Tous deux pourroient peut-être aussi bien remplir leurs fonctions, s'ils étoient séparés, qu'étant adossés comme ils le sont. Lors même que le trou ovale reste libre après la naissance, j'ai prouvé ailleurs que telle est la disposition des deux replis entre lesquels il se trouve, que le sang noir ne peut communiquer avec le sang rouge, et que les deux cœurs doivent également être considérés comme indépendans, au moins sous le rapport du cours du sang. Cet isolement entier des deux circulations est un de leurs caractères les plus tranchans; il prouve seul combien le point de vue sous lequel je présente la circulation en général est préférable à celui où on la montre divisée en petite et en grande, lesquelles se confondent et s'identifient évidemment.

D'après ce qui a été dit plus haut, l'origine et la terminaison de chaque circulation se font à deux systèmes capillaires, qui sont pour ainsi dire les deux limites entre lesquelles les deux espèces de sang se meuvent. Le poumon répond lui seul, sous ce rapport, à toutes les parties. Le système capillaire qu'il renferme est en opposition avec celui de tous les autres organes, à une petite exception près, pour les parties d'où part le sang de la veine porte. Chaque système capillaire est donc en même temps origine et terminaison. Le pulmonaire est l'origine de la circulation du sang rouge, et la terminaison de celle du sang noir. Le général offre au sang rouge sa terminaison, et au sang noir son origine. Observez que c'est encore là un grand caractère qui distingue les deux circulations. En effet, non-seulement le sang

prend un cours opposé à l'endroit où elles finissent et à celui où elles commencent ; mais encore sa nature change entièrement, et sous ce rapport les deux systèmes capillaires, pulmonaire et général, nous offrent chacun un des phénomènes les plus importans de l'économie vivante, savoir, le premier la transformation du sang noir en sang rouge, le second celle du sang rouge en sang noir.

La question générale de chacune des deux circulations nous présente donc évidemment trois choses à examiner, 1°. l'origine, 2°. le trajet, 3°. la terminaison de chaque espèce de sang. Dans l'origine et la terminaison, il y a d'une part les phénomènes mécaniques de la circulation, d'une autre part les phénomènes de la transformation du sang. Dans le trajet du cours de ce fluide, il n'y a que les phénomènes mécaniques de la circulation à observer.

Phénomènes mécaniques généraux des deux Circulations.

En examinant ces phénomènes d'une manière générale, on voit, 1°. que le sang rouge partant du poumon va en se réunissant en colonnes d'autant plus considérables et moins nombreuses, qu'il approche plus des cavités du cœur ; que c'est dans ces cavités qu'il est en masses plus grandes, et que depuis elles jusqu'au système capillaire général, il va toujours en se divisant en colonnes plus petites ; 2°. que le sang noir partant du système capillaire général, va aussi en se réunissant successivement en colonnes d'autant plus grosses et plus rares, qu'il approche plus des cavités droites du cœur ; que ces

cavités sont la partie du grand canal où il circule, qui le contient en plus grandes masses, et que depuis elles jusqu'au cœur, il se divise successivement en colonnes plus petites.

Les deux espèces de sang circulent donc des deux côtés, en filets d'autant plus petits, qu'ils sont plus loin du cœur; et ils sont en colonnes d'autant plus grosses, qu'ils s'en trouvent plus voisins. Représentez-vous pour chacune des deux circulations, deux arbres adossés par leur tronc, et envoyant leurs branches l'un dans les poumons, l'autre dans toutes les parties. Chacune des deux parties du cœur est entre ces troncs, qu'elle sert pour ainsi dire à unir pour n'en faire que le même canal général dont nous avons parlé.

Les auteurs considèrent communément les artères et les veines comme formant chacune, par leur assemblage, un cône général dont la base est à toutes les parties, et le sommet au cœur. Cette manière de les envisager vient de ce que la somme des rameaux est plus considérable en diamètre, que les troncs dont ils naissent: or, en adoptant cette idée, il est évident que chaque moitié du cœur est au sommet de deux cônes, qui sans lui s'adosseroient. Les veines pulmonaires représentent l'un, et l'aorte l'autre pour le sang rouge; pour le sang noir, ce sont d'une part les veines caves et coronaires, de l'autre l'artère pulmonaire, qui forment les deux cônes. Dans chaque circulation, l'un de ces cônes est remarquable par son peu d'étendue, c'est celui du poumon; l'autre par son grand trajet, c'est celui de toutes les parties.

Placée entre ces deux cônes, chaque partie du cœur doit être considérée comme un agent d'impulsion qui

précipite le cours du sang, d'une part vers toutes les parties, de l'autre vers le poumon. En effet, si dans chaque circulation ces deux cônes s'abouchoient par leur sommet, il est évident que les parois des vaisseaux qui les composent seroient insuffisantes pour entretenir le mouvement, de la base de l'un d'eux à la base de l'autre, c'est-à-dire du système capillaire général à celui du poumon, et réciproquement de celui du poumon au général. En effet, le trajet est manifestement trop long, et les forces vitales des parois vasculaires sont trop peu actives pour que cet effet ait lieu; de là la nécessité du cœur.

Cette conséquence en amène une autre que voici. Comme le sang rouge a bien plus de trajet à parcourir du cœur au système capillaire général, que le sang noir n'en a du cœur au système capillaire pulmonaire, il falloit que la portion de cet organe appartenant à la première espèce de sang, fût douée d'une force plus considérable que celle destinée à entretenir le mouvement de la seconde. La nature a rempli ce but en composant le ventricule à sang rouge d'un nombre de fibres bien supérieur à celui des fibres du ventricule à sang noir. Quant aux oreillettes, comme elles ne font que recevoir le sang et le transmettre dans les ventricules, qui forment pour ainsi dire corps avec elles, leur épaisseur est à peu près uniforme.

D'après cela, on voit, 1°. que le rôle que le cœur joue dans l'une et l'autre circulations, est absolument relatif aux phénomènes mécaniques du cours du sang, et que, s'il a quelque influence sur la composition, ce ne peut être que par le mouvement intestin qu'il lui communique; 2°. que si le trajet des deux circula-

tions à sang noir et à sang rouge étoit moindre, elles pourroient se passer de cet agent d'impulsion intermédiaire. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, dont les deux arbres, distribuant leurs branches, l'un dans les viscères gastriques, l'autre dans le foie, se réunissent par leur tronc dans ce qu'on appelle le sinus de la veine porte, lequel occupe précisément la place du cœur dans le grand système à sang noir et dans celui à sang rouge.

Il est donc possible de concevoir, 1°. comment le cœur peut manquer, comme on en a quelques exemples, dans lesquels les deux grands systèmes circulatoires ressembloient, jusqu'à un certain point, à l'abdominal; 2°. comment le sang peut osciller d'un système capillaire à l'autre, pendant un temps encore très-long, quoique le cœur, malade, affoibli, désorganisé même en partie, ne puisse presque plus activer le cours de ce fluide; 3°. comment, cet organe ayant entièrement suspendu son battement dans la syncope, dans l'asphyxie, etc., il y a encore une oscillation, une progression réelle du sang d'un système capillaire à l'autre, puisque, si on ouvre une artère ou une veine, il coule encore un peu par l'ouverture. Certainement cette oscillation est très-foible; elle ne sauroit même durer long-temps; mais on ne peut disconvenir qu'elle ne puisse exister sans l'influence du cœur, puisque le sang noir est bien porté, sans agent d'impulsion, des intestins au foie : d'où il résulte que la cessation du battement du cœur n'est pas une preuve de l'immobilité du sang, comme quelques auteurs l'ont prétendu. 4°. On sait que, dans plusieurs animaux des dernières classes, le cœur n'existe

pas, quoiqu'il y ait des vaisseaux distincts et des fluides circulans.

L'importance du rôle que le cœur joue dans l'économie animale n'est relative qu'à l'impulsion générale qu'il communique à tous les organes, qu'à l'excitation habituelle dans laquelle il les entretient par cette impulsion. Ce n'est pas lui qui leur envoie les matériaux de la sécrétion, des exhalations et de la nutrition; il ne fait, sous ce rapport, que leur transmettre ce que lui-même reçoit du poumon.

§ II. *Réflexions sur les usages généraux de la circulation.*

Ceci nous mène à quelques réflexions sur les différences générales des usages des deux circulations, différences qui établissent bien la nécessité de présenter la fonction unique qui en résulte sous le point de vue sous lequel je l'ai indiquée, et non sous celui en usage dans les traités de physiologie. Voici ces différences.

Usages généraux de la circulation à sang rouge.

C'est la circulation à sang rouge qui fournit uniquement la matière des sécrétions, excepté celle de la bile, fluide qui cependant mérite un examen ultérieur. C'est dans cette circulation que les exhalans séreux, cellulaires, cutanés, médullaires, etc., puisent les fluides qu'ils transmettent sur leur surface respective. Tous les vaisseaux qui portent la matière de la nutrition des organes sont aussi continus aux artères, et par conséquent leurs fluides proviennent du sang rouge. Dans les organes mêmes auxquels le sang noir aborde, comme dans le poumon et dans le foie, il

y a des vaisseaux à sang rouge manifestement destinés à la nutrition. C'est le sang rouge qui communique aux organes de tout le corps cette secousse générale nécessaire à leurs fonctions, secousse si manifeste au cerveau. La circulation à sang rouge est donc la plus importante, celle d'où dérivent les grands phénomènes de l'économie.

Usages généraux de la circulation à sang noir.

La circulation à sang noir au contraire, étrangère à toutes les fonctions, ne semble destinée, pour ainsi dire, qu'à réparer les pertes que le sang a faites dans la précédente. Remarquez en effet qu'une partie considérable du sang rouge est dépensée pour les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Les principes qu'il avoit empruntés dans le poumon et qui lui donnoient une couleur rutilante, ont été laissés dans le système capillaire général. Il faut donc que le sang noir reçoive ce que l'autre a perdu : or, une foule de substances sont versées dans le grand canal qui le contient. Ces substances sont intérieures ou extérieures. 1°. Les gros troncs des absorbans versent continuellement la lymphe du tissu cellulaire et des surfaces séreuses, le résidu de la nutrition de tous les organes, la graisse, la synovie et la moelle surabondantes. Tout ce qui du dedans doit être rejeté au dehors, est préliminairement versé dans le sang noir. 2°. Tout ce qui entre du dehors au dedans, est aussi reçu par lui. Le chyle, produit de la digestion, est d'abord constamment porté dans le canal général, où il circule. En second lieu, c'est à lui que se mêlent les substances aériennes qui traversent le poumon dans l'acte respiratoire. Enfin,

quand il se fait des absorptions cutanées ou muqueuses, le sang noir est toujours le premier qui en reçoit le produit.

Il résulte de là que la circulation à sang noir est, pour ainsi dire, un réservoir général où est versé en premier lieu tout ce qui doit sortir du corps, ou tout ce qui y entre.

Sous ce dernier rapport, elle joue un rôle essentiel dans les maladies : en effet il est hors de doute, 1°. que des substances nuisibles peuvent s'introduire avec le chyle dans l'économie, et y produire des ravages plus ou moins marqués en circulant avec nos humeurs. Pour cela, il suffit que la sensibilité organique des vaisseaux chyleux change : alors ils admettent ce qu'auparavant ils rejetoient, comme par les changemens de leur sensibilité organique, les glandes séparent souvent des fluides qui leur sont ordinairement étrangers. 2°. Nous prouverons à l'article du système cutané, que souvent il est le siége de l'absorption des substances délétères. 3°. On ne sauroit douter qu'outre les principes qui colorent le sang, souvent il ne passe à travers le poumon des miasmes délétères qui causent des maladies, comme l'ont prouvé d'ailleurs mes expériences sur l'asphyxie. Les intestins, le poumon et la peau sont donc une triple porte ouverte, dans beaucoup de cas, aux diverses causes morbifiques : or ces causes qui entrent ainsi dans l'économie sont toutes en premier lieu reçues dans le sang noir : ce n'est qu'en second lieu qu'elles passent dans le sang rouge.

Une preuve manifeste de cette assertion, c'est qu'on produit des phénomènes exactement analogues à ceux qui en résultent, en versant artificiellement

dans le sang noir ces substances qui s'introduisent par les voies naturelles. Ainsi une infusion purgative, émétique, faite dans les veines, etc., occasionne des évacuations alvines et des vomissemens, comme lorsque des substances de cette infusion sont introduites par la peau en frictions. Les expériences d'une foule de physiologistes ne laissent aucun doute à cet égard. Je me suis convaincu qu'il est possible de donner aux animaux des maladies artificielles en faisant circuler avec leur sang diverses substances infusées par les veines. Je parlerai de ces essais à l'article du système glanduleux. Il me suffit de les énoncer ici pour établir que le sang noir est un réservoir général où une foule de substances peuvent aborder, soit naturellement, soit accidentellement, et troubler ensuite les fonctions en passant dans tout le torrent circulatoire. On a exagéré sans doute la médecine humorale, mais elle a des fondemens réels; et, dans une foule de cas, on ne peut disconvenir que tout doit se rapporter aux vices des humeurs.

Concluons de tout ce qui vient d'être dit jusqu'ici, 1°. que le rôle essentiel que joue la circulation du sang noir dans l'économie, est de pénétrer ce sang de différentes substances nouvelles; 2°. que celui du système à sang rouge est de dépenser, au contraire, les principes qui le constituent. L'un va toujours en s'accroissant, l'autre toujours en diminuant: donner est l'attribut du premier; recevoir, celui du second. Cet aperçu, qui est de toute vérité, et qui est fondé sur la plus simple observation, me paroît grand et bien propre à établir encore une démarcation sensible entre les deux divisions que j'ai adoptées pour la circulation générale.

La santé suppose un équilibre parfait entre les pertes qu'éprouve le sang rouge, et les recouvremens que fait le sang noir. Toutes les fois que cet équilibre est rompu, il y a maladie. Si le sang noir reçoit plus que le rouge ne dépense, la pléthore survient. Ce qu'on nomme appauvrissement des humeurs, se manifeste quand il sort du sang rouge plus de substances qu'il n'en entre dans le sang noir.

Voilà, je crois, assez d'attributs caractéristiques des deux grandes divisions de la circulation générale, pour justifier le point de vue étranger aux autres auteurs, sous lequel je présente cette importante fonction de l'économie animale.

ARTICLE DEUXIÈME.

Situation, formes, disposition générale du Système vasculaire à sang rouge.

D'APRÈS l'idée générale que nous avons donnée de l'un et l'autre systèmes vasculaires, voici celle que l'on doit se former de la position de celui à sang rouge dans l'économie animale.

1°. Le système capillaire du poumon donne naissance à une foule de ramuscules qui se réunissent bientôt en rameaux, puis en branches, et enfin en quatre gros troncs, deux pour chaque poumon. Ces troncs viennent s'ouvrir dans l'oreillette gauche, vers sa paroi supérieure. 2°. Celle-ci, distincte de la droite par le nombre moins considérable de ses colonnes charnues, par sa moindre capacité, par le

prolongement plus grand de son appendice, qui est plus étroite que celle de l'autre, etc., communique par une ouverture ovalaire garnie de valvules, avec le ventricule gauche, que l'épaisseur de ses parois, la disposition de ses colonnes charnues, etc., distinguent du droit. 3°. De ce ventricule part, en se recourbant, l'artère aorte, tronc commun d'où naissent tous ceux qui vont porter le sang rouge dans toutes les parties où ils aboutissent au système capillaire général.

Le premier arbre du système à sang rouge, le tronc du second et le cœur qui sert à les unir, se trouvent donc concentrés dans la cavité pectorale, tandis que les branches de ce second tronc sont répandues parmi tous les organes de l'économie, et jusqu'à toutes ses extrémités.

C'est à peu près entre le tiers supérieur du corps et son tiers inférieur, que se trouve l'agent d'impulsion du sang rouge, ou le cœur. Cette position n'est pas indifférente; elle met sous une influence plus immédiate de ce viscère, les parties supérieures, la tête spécialement, dont tous les organes, et surtout le cerveau, exigent inévitablement une excitation habituelle très-vive de la part du sang, pour entretenir leurs fonctions en activité permanente. Aussi remarquez que dans la angrène sénile, et dans les autres affections qui dépendent de ce que le sang n'est point poussé avec assez de force à toutes les parties, c'est l'extrémité du pied qui s'affecte la première, et que la tête et les mains ne deviennent que plus tard le siége de la mortification. En général, il y a une foule de différences entre les phénomènes qui se passent

dans les parties supérieures, et ceux qui ont lieu dans les inférieures. Nous verrons dans le système dermoïde, que la portion du système capillaire général qui appartient aux premières, est infiniment plus susceptible de se pénétrer de sang, que la portion appartenant aux parties inférieures, comme le prouvent l'asphyxie, l'apoplexie, la submersion, les diverses éruptions cutanées, les injections mêmes, qui dans les jeunes sujets noircissent plutôt la face que les parties inférieures : or, cette différence tient manifestement au rapport de position des parties supérieures et inférieures avec le cœur.

Nous n'avons point de considérations générales à présenter ici sur le premier arbre et sur l'agent d'impulsion de la circulation à sang rouge. En effet, les considérations appartenant au poumon et au cœur seront exposées dans l'Anatomie descriptive. C'est donc spécialement le second arbre, ou l'arbre artériel, dont les formes vont nous occuper. Il faut dans cet article en examiner successsivement l'origine, le trajet et la terminaison.

§ Ier. *Origine des Artères.*

Cet article comprend l'origine de l'aorte au ventricule gauche, celle des troncs qui en naissent, puis celle des branches, rameaux et ramuscules qui partent les uns des autres.

Origine de l'Aorte.

La plupart des auteurs ont décrit d'une manière inexacte le mode d'union de ce gros tronc artériel

avec le cœur. Voici ce mode : la membrane interne du cœur à sang rouge, après avoir tapissé son ventricule, s'approche de l'ouverture aortique, s'y engage, forme en se repliant les trois valvules semi-lunaires, et se prolongeant ensuite dans l'artère, la revêt dans toute son étendue. C'est cette membrane interne qui est le seul mode d'union de l'artère avec le cœur. La membrane propre ou fibreuse ne s'identifie point avec les fibres de celui-ci. Son extrémité est découpée en trois festons demi-circulaires, lesquels correspondent à chacune des valvules sigmoïdes qu'ils soutiennent. Ces festons ne vont point jusqu'aux fibres charnues : il y a entr'eux et elles un intervalle de deux ou trois lignes que la membrane interne bouche seule. Entr'eux et par conséquent entre les valvules, on aperçoit trois petits espaces triangulaires vides, et que la membrane remplit aussi. Pour bien distinguer cette structure, il faut disséquer exactement l'origine de l'aorte en dehors, et la bien dépouiller du tissu graisseux qui l'environne. Alors en fendant cette artère et le ventricule, et en examinant contre le jour la réunion de l'une avec l'autre, après avoir préliminairement enlevé les valvules, on distingue très-bien par la transparence de la membrane interne et l'opacité des trois festons qui commencent l'aorte, la disposition que je viens d'indiquer. Il suit de là que si, l'artère étant exactement disséquée à l'extérieur, on vient à détacher de bas en haut la membrane interne qui forme le grand canal de la circulation à sang rouge, l'artère se sépare entièrement du cœur. Cet isolement entier des fibres aortiques d'avec celles du cœur, seroit déjà

une forte présomption pour penser que leur nature n'est pas la même, si une foule d'autres considérations ne l'établissoient de la manière la plus évidente.

Origine des Troncs, des Branches, des Rameaux, etc.

Ainsi née du ventricule gauche, l'aorte se divise presque aussitôt en deux portions, l'une ascendante, qui va gagner le cou, la tête et les membres supérieurs; l'autre descendante, qui se porte à la poitrine, au bas-ventre et aux membres inférieurs. La première, subdivisée tout de suite en quatre troncs principaux, diffère sous ce rapport de la seconde, qui forme un tronc long-temps unique. Celle-ci, devant parcourir un trajet beaucoup plus long que l'autre, conserve plus efficacement, par cette disposition, toute la somme de mouvement qui est imprimée au sang par le cœur; ce qui n'empêche pas cependant que, vu la moindre distance, l'impulsion ne soit plus vivement ressentie par les organes supérieurs que par les inférieurs, comme je l'ai dit plus haut. A la partie supérieure du bassin, l'aorte se divise en deux troncs secondaires. Bientôt après, les subdivisions commencent sous le nom de branches, et se multiplient ensuite sous celui de rameaux, ramuscules, etc.

Les anatomistes mathématiciens ont exagéré le nombre des subdivisions artérielles. Plusieurs l'ont porté à cent pour une seule artère: Haller le réduisit à vingt, et même à moins. Pour s'assurer sur ce point de ce qui est dans la nature, il faut prendre les artères à leur origine, et suivre leur cours sous une mem-

brane séreuse, sous le péritoine par exemple, où elles sont par-tout très-apparentes: on ne voit point alorsque les subdivisions surpassent le nombre fixé par Haller; je m'en suis souvent assuré. Au reste, l'inspection d'un animal vivant, dont l'abdomen est ouvert, est presque le seul moyen que l'on puisse employer ici sans crainte d'erreur. Trop grossières en effet, les injections ne remplissent pas tous les ramuscules : trop fines, elles peuvent passer dans les vaisseaux exhalans, et communiquer à toute la surface séreuse une couleur qui ne lui est point naturelle. Il est presque impossible d'atteindre, avec les injections, le point précis de la circulation naturelle. Pour vous en convaincre, injectez un chien, et ouvrez l'abdomen d'un autre de même taille; vous verrez constamment dans l'un, plus ou moins de vaisseaux injectés que l'autre n'en présente de pleins de sang. J'ai fait souvent cette expérience dans le temps où je m'occupois à démontrer l'insuffisance des injections, soit fines, soit grossières, pour connoître la quantité de sang d'une partie quelconque.

En se divisant, les artères forment entr'elles des angles très-variables. Tantôt droits, comme aux intercostales moyennes, tantôt obtus, ce qui est plus rare, comme aux intercostales supérieures, ils sont le plus souvent aigus, particulièrement aux membres. La naissance de l'artère spermatique offre l'extrême de ce dernier mode d'origine.

On remarque en général que par-tout où il y a deux divisions, l'une est plus volumineuse. Elle suit la direction primitive du tronc principal, dont l'autre s'écarte plus ou moins. A l'intérieur une saillie formée

par le repli de la membrane interne de l'artère, correspond à l'angle rentrant externe, et rompant la colonne de sang, favorise le changement de son cours. Cette saillie présente une disposition très-variable et qui dépend de l'angle d'origine. 1°. Si cet angle est droit, elle a une disposition circulaire et se trouve également prononcée dans toute la circonférence. 2°. Si l'angle est aigu, comme à la mésentérique, alors cette saillie est très-prononcée entre la branche qui naît et la continuation du tronc; elle forme même une espèce d'éperon demi-circulaire; mais entre le tronc lui-même et la branche qui en naît, à la réunion desquels est un angle obtus, cette saillie est peu marquée. Plus cet angle est obtus, et plus par conséquent l'opposé est aigu, moins cette seconde saillie est sensible : elle a comme l'autre une forme demi-circulaire, fait en se réunissant avec elle un cercle entier qui est oblique; de manière que la portion qu'elle représente est plus près du cœur que celle qui est représentée par l'autre saillie. 3°. Si l'angle d'origine est aigu, et par conséquent que celui formé par la branche avec la continuation du tronc soit obtus, les choses sont disposées d'une manière inverse. Il y a, à l'embouchure de l'artère, un cercle oblique dont la moitié saillante est plus près du cœur, et l'autre moitié plus éloignée.

L'origine des troncs artériels est en général assez constante; mais celle des branches est tellement variable, qu'à peine deux sujets offrent-ils sous ce rapport la même disposition. Prenez par exemple l'hypogastrique : il seroit impossible de vous former la moindre idée de ses branches, si, négligeant la manière dont elles se séparent les unes des autres, vous

n'aviez pas uniquement égard à leur trajet et à leur distribution, pour vous en former une idée. Ces variétés sans nombre dans les formes, sont un caractère remarquable de la vie organique à laquelle les artères appartiennent. Il faut placer ce caractère à côté de l'irrégularité constante des artères. Leur distribution générale ne présente aucune symétrie, comme la distribution des nerfs de la vie animale. Celles même des membres qui se correspondent diffèrent fréquemment par le mode d'origine et le trajet de leurs branches.

Les branches, les rameaux, etc., naissent à des distances très-rapprochées les unes des autres. Il n'y a guère que l'artère carotide, l'iliaque primitive, etc., qui parcourent un trajet un peu long sans rien fournir. Aussi les expériences où il est nécessaire d'introduire des tubes dans les artères, de les ouvrir, etc., ne peuvent guère se pratiquer que sur la première de ces artères, les autres s'y refusant presque toujours, à cause des divisions qui en naissent et qui empêchent de les soulever dans une étendue un peu considérable.

L'origine des troncs, des branches, des rameaux et ramuscules artériels, ne se fait point d'une manière graduée et nécessairement successive. Ainsi des rameaux, des ramuscules même, naissent également et des troncs et des branches; par exemple les artères bronchiques, thymiques, etc., partent de l'aorte, et cependant elles n'ont pas un volume aussi considérable que la plupart des divisions de la tibiale, laquelle n'est elle-même qu'une troisième division de l'aorte.

§ II. *Trajet des Artères.*

Dans leur trajet, les artères présentent des différences, suivant qu'on observe les troncs, les branches et les rameaux.

Trajet des Troncs et des Branches.

Les troncs sont les premières divisions continues aux deux grandes portions de l'aorte : telles sont en haut les carotides internes et les externes, les sous-clavières, etc.; en bas les iliaques, les hypogastriques, etc. En général ils sont logés dans des intervalles larges, fort celluleux, comme dans l'aine, l'aisselle, le cou, les côtés du bassin, etc. En se divisant, ils forment les branches que reçoivent des intervalles moins considérables, plus étroits, et qui sont par conséquent plus immédiatement exposées à l'influence des organes voisins. Les uns et les autres se trouvent recouverts presque par-tout par une épaisseur de parties qui les met à l'abri des lésions extérieures. Outre cet abri que les parties voisines, et particulièrement les muscles, leur fournissent, elles y accélèrent encore la circulation du sang par leur action, et réciproquement le mouvement des troncs artériels, impriment aux organes voisins et même à tout le membre, un mouvement sensible, une secousse qui en entretient l'énergie vitale. Cette secousse, souvent difficile à observer, devient quelquefois très-sensible à la plus simple inspection. Lorsqu'on appuie le coude sur une table, et qu'on tient à la main un corps d'une certaine longueur, on voit son extrémité vaciller, s'élever et s'abaisser un peu à chaque pulsation. Si l'on croise

les jambes préliminairement fléchies sur les cuisses, on remarque un soulèvement spontané dans celle qui est soutenue. Ici se rapportent aussi le mouvement cérébral, celui qui est communiqué aux tumeurs qui se trouvent situées sur le trajet d'une grosse artère, etc., etc.

Les troncs et les branches sont accompagnés de veines, et environnés en général de beaucoup de graisse, circonstance qui a paru favorable à l'opinion de ceux qui regardent ce fluide comme exhalé par les porosités des artères. Nous avons dit ce qu'il falloit penser de cette opinion.

La direction varie dans les troncs et les branches. Ordinairement droite dans les troncs, comme dans les carotides, les iliaques primitives et abdominales, elle rend la circulation moins sensible. Lorsque ces troncs sont mis à nu sur un animal vivant, on n'y voit en effet aucune espèce de locomotion, comme là où les courbures sont très-marquées. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle pour la direction des troncs; la crosse de l'aorte en est un exemple, comme encore la carotide interne qui offre de nombreuses courbures, qu'on croit faussement nécessaires pour que le choc du sang ne produise point de dérangement dans la substance délicate du cerveau. Plus flexueuse dans les branches, cette direction donne lieu à la locomotion artérielle qui constitue presque exclusivement le pouls, selon beaucoup de médecins.

Trajet des Rameaux, des Ramuscules, etc.

Tandis que les troncs occupent les grands inter-

valles que plusieurs organes laissent entr'eux, que les branches se logent dans les intervalles plus étroits qui séparent deux organes particuliers, les rameaux se trouvent placés dans l'intérieur de ces mêmes organes sans cependant entrer dans leur structure intime. Ainsi, aux muscles, ils sont interposés entre les fibres; au cerveau, dans les circonvolutions; aux glandes, entre les lobes qui les forment, etc. Par eux, un mouvement intestin communiqué à tout l'organe, facilite ses fonctions, en entretenant son activité partielle, comme le mouvement dont je parlois plus haut entretient l'activité générale de la partie. Au reste la cessation subite de la vie, quand le sang cesse d'ébranler le cerveau, prouve l'immédiate connexion qu'a ce mouvement intestin avec son énergie. Aussi remarque-t-on que la vie est bien plus active par-tout où les artères sont très-multipliées, comme aux muscles, à la peau, aux surfaces muqueuses, etc.; tandis qu'au contraire ses phénomènes sont moins forts et plus obscurs dans les organes peu vasculeux, comme dans les tendons, les cartilages, les os et les autres parties blanches.

Dans les rameaux, les flexuosités sont beaucoup plus marquées que dans les branches. Les injections les rendent fort sensibles, surtout au cerveau; mais comme elles dépendent principalement du tissu cellulaire, elles disparoissent en partie, si on en isole le vaisseau de toutes parts. Ces flexuosités diminuent-elles la rapidité de la circulation, et la rectitude des artères augmente-t-elle cette rapidité autant que le disent les physiologistes? Je crois qu'on a exagéré les effets de la direction des artères: en voici les preuves.

1°. Si sur les animaux vivans on met à découvert les organes creux, comme l'estomac, les intestins, etc., alternativement dans l'état de plénitude et dans celui de vacuité, j'ai remarqué que la circulation est presque également rapide dans l'un et dans l'autre cas, quoique cependant la plénitude rende presque droits les vaisseaux de ces organes, et que la vacuité, en les forçant à se replier, augmente leurs courbures. 2°. J'ai ouvert l'artère carotide d'un chien, et après avoir observé la force du jet sanguin, les deux côtés de la poitrine ont été intéressés ; aussitôt les poumons se sont affaissés et par conséquent les flexuosités de leurs vaisseaux ont augmenté ; malgré cela aucune diminution dans la force avec laquelle le sang s'échappoit de l'artère, après avoir traversé le poumon, n'a été sensible sur-le-champ. Ce n'est que peu à peu que le jet s'est rallenti par l'influence des causes qu'il n'est pas de mon objet d'examiner. 3°. Si, chez un autre animal, une artère étant ouverte, on ouvre aussi la trachée-artère, et qu'avec une seringue adaptée à l'ouverture on pompe subitement tout l'air que contient le poumon, cet organe est réduit tout à coup à un très-petit volume : les vaisseaux doivent donc être tout à coup très-repliés sur eux-mêmes, et cependant j'ai observé que dans ce cas le sang sort de l'artère ouverte avec autant de force qu'auparavant, pendant un temps encore assez long. 4°. Enfin après avoir ouvert l'abdomen d'un animal vivant, j'ai alternativement plissé et étendu le mésentère dont plusieurs artères avoient été préliminairement ouvertes ; aucune différence n'a été sensible pour le jet sanguin, dans l'un ou l'autre cas.

Concluons de toutes ces expériences, que l'influence de la direction des artères sur le cours du sang, est beaucoup moindre qu'on ne le croit communément, et que tous les calculs des médecins mathématiciens sur le retardement du sang né de cette cause, reposent sur des fondemens peu solides. Sans doute lorsqu'on ploie fortement l'avant-bras, le pouls s'affoiblit, s'arrête même, et c'est une précaution essentielle à prendre, que de tâter le pouls le membre étant étendu; mais ce phénomène ne dépend pas du coude que l'artère forme; il tient à ce que les chairs qui la pressent, rétrécissent son calibre et l'oblitèrent même. Cela est si vrai, que les diverses flexuosités de la carotide interne sont beaucoup plus sensibles que la flexuosité unique que forme alors la brachiale, et que cependant la circulation s'y fait très-bien. D'ailleurs ouvrez une artère intercostale qui éprouve peu de courbures, le jet du sang ne sera pas plus fort que celui fourni par la radiale, etc. Si tout le système artériel étoit vide, et que le sang partant du cœur le remplît successivement, à mesure que ce fluide heurteroit contre les flexuosités artérielles, il pourroit sans doute éprouver quelque retardement. C'est pour cela que dans nos injections une artère flexueuse se remplit moins promptement; que la spermatique, par exemple, reste souvent vide. Mais dans un assemblage de tubes pleins de fluide, cela est tout différent : le choc reçu au commencement de cet assemblage se propage subitement dans toutes les cavités qui le forment, et non par une progression successive, comme je le dirai bientôt.

Les flexuosités artérielles sont accommodées aux états divers où peuvent se trouver les organes. On

les voit très-marquées dans ceux qui sont sujets à une dilatation et à un resserrement alternatifs, par exemple, aux intestins, aux lèvres et dans toute la face. Chez le fœtus, où le testicule est dans le bas-ventre, l'artère spermatique est très-flexueuse. Quand cette glande descend, l'artère se déplisse et prend la rectitude qu'on lui trouve chez l'adulte. Dans les mouvemens de la matrice, de la vessie, du pharynx, de la langue, etc., ces flexuosités jouent un rôle important pour l'intégrité de ces organes. Dans les fractures de la mâchoire inférieure, elles préviennent la rupture de l'artère qui traverse cet os, rupture que les déplacemens détermineroient sans elles. Par elles, le système artériel est maintenu intact dans les mouvemens violens et souvent forcés qu'exécutent les membres.

L'extensibilité des artères seroit insuffisante pour se prêter à ces mouvemens : en effet lorsqu'une artère longitudinale s'est étendue, son diamètre se rétrécit. En s'accommodant aux mouvemens de nos parties, les vaisseaux nuiroient donc à la circulation, parce qu'elles offriroient moins d'espace au sang pour se mouvoir. Voilà pourquoi au niveau de toutes les parties sujettes à des distensions et à des resserremens alternatifs, les artères constamment flexueuses peuvent sans que leur extensibilité y soit pour rien, passer à des degrés très-différens d'étendue. Je remarque à ce sujet que la locomotion des artères, observée par Veitbrecht, est infiniment plus sensible dans le temps de la contraction des organes creux, ou dans celui de la flexion des membres, que pendant la dilatation des uns ou l'extension des autres. J'ai fait constamment cette remarque sur les animaux

vivans. On peut en vidant ou en distendant les intestins, l'estomac, la vessie, etc., faire battre plus ou moins fort leurs artères, etc., etc.

Anastomoses des Artères dans leur trajet.

On nomme anastomoses la réunion de plusieurs branches qui confondent les colonnes de sang que chacune conduisoit. Il y a deux modes d'anastomoses; tantôt deux troncs égaux s'unissent, tantôt un tronc volumineux se joint à une branche plus petite.

Le premier mode a trois variétés. 1°. Deux troncs égaux se réunissent quelquefois à angle aigu, pour n'en former plus qu'un seul : c'est ainsi que chez le fœtus le canal artériel et l'aorte se confondent; que les deux vertébrales donnent naissance au tronc basilaire, etc., etc. 2°. Deux troncs communiquent en certains endroits par une branche transversale : telles sont les deux cérébrales antérieures, avant de s'engager entre les hémisphères. 3°. Deux troncs s'abouchent en formant une arcade : les mésentériques sont dans ce cas; alors les branches naissent de la convexité de cette arcade. On voit par là que des trois modes d'anastomoses entre des branches égales, il en est un où deux colonnes de sang, confondues en une seule, prennent une direction moyenne aux deux primitives; un autre dans lequel deux colonnes suivent toujours leur direction première, en communiquant seulement ensemble; enfin un dernier dans lequel deux colonnes se heurtent par leurs extrémités en sens opposé, et où le sang s'échappe ensuite par les vaisseaux secondaires.

Le second mode d'anastomoses est celui des branches

considérables avec d'autres plus petites : il est extrêmement fréquent, surtout aux membres ; il n'a point de variétés.

C'est presque toujours dans les régions éloignées du cœur que les anastomoses se rencontrent. On n'en trouve presque aucune dans les troncs qui naissent de l'aorte. Elles commencent à devenir fréquentes dans les branches, comme dans les mésentériques, les cérébrales, etc. Plus les rameaux se subdivisent, plus elles deviennent multipliées. Dans les derniers ramuscules, elles sont en si grand nombre, qu'il en résulte un réseau inextricable. Cette disposition est accommodée à la facilité de la circulation, que les anastomoses favorisent dans les endroits où le mouvement du sang est sujet à éprouver des obstacles. C'est pour cela que dans les cavités où l'influence des parties voisines sur le mouvement est moins sensible, les anastomoses deviennent plus fréquentes, comme au cerveau, à l'abdomen, etc.; tandis qu'elles sont plus rares dans les interstices musculeux des membres, etc. Ce n'est donc point un arbre à branches isolées que forme le système artériel, mais un arbre dont toutes les parties communiquent ensemble, d'autant plus fréquemment qu'elles s'éloignent davantage de l'origine.

Le but principal des anastomoses, celui de suppléer aux obstacles que le sang éprouve dans son cours, est rempli dans une foule de cas. Ainsi après la ligature d'une artère blessée ou devenue anévrismatique, après l'oblitération spontanée d'un de ces vaisseaux, on voit les anastomoses entre des branches minces, au-dessus et au-dessous de cette obli-

tération ou de cette ligature, continuer la circulation dans la partie. Ces collatérales augmentent alors souvent beaucoup de volume; mais plus souvent encore, ce sont les vaisseaux capillaires qui presque seuls entretiennent le cours du sang.

Les anastosomes supposent donc la vitalité des artères. C'est parce que ces vaisseaux ne sont point inertes, mais qu'ils agissent eux-mêmes sur le fluide qu'ils contiennent, que les phénomènes circulatoires sont sujets à tant de variations, que souvent, et surtout par l'influence des passions, le spasme de leurs extrémités, principalement des capillaires, oblige le sang de refluer d'un autre côté, reflux que les anastomoses favorisent. Ce reflux est encore nécessaire dans les inflammations, dans les engorgemens divers de nos organes, etc. Comment la circulation pourroit-elle se faire si tous les rameaux alloient, sans communiquer entr'eux, à leur destination respective? Le moindre embarras n'y occasionneroit-il pas une stase funeste?

Je remarque à ce sujet que les anastomoses offrent la première preuve d'une vérité que nous démontrerons bientôt plus en détail, savoir, que dans les gros troncs, le sang est spécialement influencé par le cœur, et qu'il l'est exclusivement par les parois vasculaires dans les capillaires. En effet, c'est parce que la vitalité des artères est tout pour le mouvement des dernières divisions, que les moindres altérations qu'elles éprouvent donnent lieu à une foule d'engorgemens qui nécessitent inévitablement les anastomoses, lesquelles sont précisément très-multipliées à la fin de l'arbre artériel. Au contraire, la vitalité des troncs n'influençant

presque pas le sang, celui-ci est sujet à éprouver de moindres obstacles en les traversant : il a donc moins besoin des anastomoses, qui en effet y sont plus rares.

Si la moindre cause, la moindre irritation déterminoient le spasme des troncs, comme elles produisent celui de leurs dernières divisions, il seroit nécessaire qu'ils communiquassent aussi fréquemment ensemble. Une texture charnue dans les grosses artères, et des propriétés vitales analogues aux muscles involontaires, auroient inévitablement nécessité ces anastomoses multipliées, parce qu'une foule de causes influençant ces sortes de muscles, ils peuvent à tout instant augmenter d'une manière contre nature leur contraction, rétrécir leur calibre, et gêner la progression des fluides qui les traversent.

Formes des Artères dans leur trajet.

Plusieurs médecins de ce siècle ont envisagé chaque artère comme formant un cône dont la base est du côté du cœur, et dont le sommet est tourné vers les extrémités. Mais si l'on en examine une prise entre l'origine de deux branches, soit après l'avoir injectée, soit en la coupant perpendiculairement dans son état de vacuité, soit en la mesurant lorsqu'elle est pleine de sang, on la trouve toujours cylindrique. Sans doute que considérée dans toute son étendue, elle prend une forme conique, effet de sa diminution successive par les rameaux qu'elle fournit; mais dans ce sens c'est moins un cône, qu'une suite de cylindres successivement ajoutés les uns aux autres, et toujours décroissans.

Considéré dans sa disposition générale, le système

artériel représente au contraire, comme je l'ai dit, un cône absolument inverse, c'est-à-dire ayant sa base à toutes les parties, et son sommet au cœur; en sorte que l'aorte a un diamètre moins considérable proportionnellement, que celui de la somme de tous ses rameaux réunis. On en acquiert la preuve en comparant un tronc avec deux branches qui lui succèdent : celles-ci le surpassent en diamètre, et le rapport étant toujours le même dans toutes les subdivisions, on conçoit que la capacité du système artériel va toujours en augmentant.

Ce rapport des troncs et des rameaux a été exagéré cependant par les physiologistes mathématiciens, qui attribuoient aux derniers sur les premiers une prédominance beaucoup plus grande qu'elle ne l'est effectivement. Une cause d'erreur sur ce point peut être de mesurer les artères à leur extérieur après les avoir injectées : en effet, le calibre des troncs est plus considérable, proportionnellement à leurs parois, que celui des rameaux isolément examinés; c'est-à-dire que, toutes choses égales d'ailleurs, l'aorte a des parois moins épaisses, relativement à sa cavité, que l'artère cubitale; de là même, sans doute et la rareté des anévrismes dans les branches, et leur fréquence dans les troncs, surtout quand ces maladies tiennent à une cause locale; car si elles sont l'effet d'un vice général, souvent les petites artères, la radiale spécialement, sont aussi affectées, comme j'en ai vu déjà deux exemples. Cette observation sur les proportions des parois artérielles, prouve l'impossibilité de juger les rapports de diamètre entre les uns et les autres, à moins de les examiner à leur intérieur.

Au reste, ces rapports sont nécessairement fort variables, selon que les forces vitales qui varient elles-mêmes si prodigieusement, augmentent ou rétrécissent le calibre des petites artères; et sous ce point de vue, cet examen ne peut présenter l'importance qu'y attachoient les anciens, dont les ouvrages sont hérissés de calculs multipliés sur ce point.

§ III. *Terminaison des Artères.*

Après s'être divisées, subdivisées, et avoir offert dans leur trajet les particularités que nous venons d'examiner, les artères se terminent dans le système capillaire général. Montrer où ce système commence et où les artères finissent, c'est chose difficile. On peut bien établir que c'est là où le sang cesse d'être entièrement sous l'influence du cœur, pour ne circuler que par l'influence de la contractilité organique insensible des parois vasculaires; mais comment rendre sensible à l'œil cette ligne de démarcation ?

Les auteurs, en traitant de la terminaison des artères, ont considéré leur continuité avec les excréteurs, les exhalans, les veines, etc.; mais il est évident que le système capillaire général est intermédiaire aux artères et à ces vaisseaux. Ainsi je traiterai de leur origine en parlant de ce système, lequel est répandu dans tous les organes, mais présente des différences essentielles suivant les différens systèmes, sous le rapport de sa continuité avec les artères. En effet, 1°. il est des systèmes où ces vaisseaux se distribuent en grande quantité, et où le système capillaire général contient beaucoup de sang par consé-

quent : tels sont le glanduleux, le muqueux, le cutané, les musculaires animal et organique, etc. 2°. D'autres systèmes ne reçoivent que peu d'artères, comme l'osseux, le fibreux, le séreux, etc, et n'ont par conséquent que peu de sang en circulation dans la portion du système capillaire général qui leur appartient. 3°. Enfin, les systèmes pileux, épidermoïde, cartilagineux, etc., dépourvus d'artères, ne contiennent que des sucs blancs dans la division du système capillaire général qui y a son siége.

ARTICLE TROISIÈME.

Organisation du Système vasculaire à Sang rouge.

§ Ier. *Tissus propres à cette organisation.*

Le sang rouge circule, comme je l'ai dit, dans une membrane disposée en forme de grand canal, variable dans sa forme, étendue depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général, et offrant partout la plus grande analogie. A l'extérieur de cette membrane, la nature a ajouté une tunique fibreuse pour les artères, des fibres charnues pour le cœur, une membrane particulière pour les veines pulmonaires. Je ne parlerai ici que de la tunique artérielle. Les fibres du cœur et la membrane des veines pulmonaires seront examinées, les unes dans le système musculaire organique, l'autre dans le système à sang noir. Quant à la membrane interne des artères, qui est aussi celle de tout le système à sang rouge, nous l'examinerons d'une manière générale.

Membrane propre des Artères.

Cette membrane est dense, serrée, très-apparente sur les grosses artères, est moins sensible sur les dernières divisions où elle se perd insensiblement. Sa couleur est ordinairement par-tout uniforme. Si les rameaux paroissent rouges sur les animaux vivans, et les troncs jaunâtres, cela dépend uniquement de la transparence des uns qui laisse voir le sang, et de l'opacité des autres. La couleur de la fibre artérielle est jaunâtre. Cependant elle prend, dans certains cas, un aspect grisâtre. J'ai observé souvent dans des artères exposées à la macération, qu'elle rougit d'une manière très-sensible au bout de quelques jours, ou plutôt qu'elle prend une teinte rosée, très-analogue à celle des cartilages du fœtus et des fibro-cartilages de l'adulte, soumis à la même expérience. Cependant ce résultat est moins constant dans les artères que dans ces deux systèmes où il ne manque jamais. Quelquefois la membrane interne rougit aussi, mais jamais l'externe ou la celluleuse; au contraire, plus celle-ci reste dans l'eau, plus elle devient blanche. Quand la tunique fibreuse des artères a resté pendant quelque temps avec cette rougeur, elle la perd peu à peu si la macération se prolonge. Ce phénomène est souvent plus sensible dans les rameaux que dans les troncs. Par exemple, les artères de la base du crâne deviennent très-souvent rouges sur le cadavre, en séjournant dans les fluides dont est humide cette partie. On voit, en ouvrant le crâne, cette rougeur qui n'appartient point au sang resté dans les cavités artérielles, comme on peut s'en assurer.

L'épaisseur de la membrane propre des artères est très-marquée dans les gros troncs. Elle va toujours en diminuant; circonstance qui la distingue essentiellement de la membrane interne, que j'ai trouvée presque aussi épaisse sur la tibiale que sur l'aorte. On a cru que sur certaines artères, comme sur les cérébrales, la tunique fibreuse manquoit absolument. Il est hors de doute que sur la vertébrale et la carotide interne elle est moins épaisse à proportion, que sur des troncs égaux situés dans les interstices musculaires : mais en examinant attentivement ces artères, j'y ai manifestement distingué des fibres circulaires. La moindre épaisseur de leurs parois influe-t-elle sur les épanchemens sanguins, si fréquens au cerveau, comme on le sait ? Je l'ignore. Ces épanchemens se font uniquement dans les capillaires; jamais les troncs n'en sont le siége : or, il est impossible d'examiner ces capillaires. J'ai voulu inutilement chercher par les injections, les vaisseaux déchirés dans l'apoplexie. Au reste, cette hémorragie ne ressemble point à celle des membranes séreues : ce n'est point un suintement à travers les exhalans des ventricules; car ces cavités en sont très-rarement le siége unique. Presque toujours ces épanchemens arrivent dans la substance cérébrale même, plus près en général du lobe postérieur que de l'antérieur. Le cervelet en est rarement affecté. Quand la protubérance annulaire le devient, souvent il s'y fait de petits épanchemens partiels, et séparés par des cloisons médullaires restées intactes.

Quant aux artères des autres parties du corps, leur membrane propre présente en général une disposition assez uniforme. Cependant il m'a paru que dans l'in-

térieur des viscères, du foie, de la rate, elle a un peu moins d'épaisseur que dans les espaces intermusculaires, et même dans les muscles.

Cette membrane est composée de fibres très-distinctes, adhérentes les unes aux autres, faciles à séparer cependant, disposées par couches, de telle manière qu'après avoir enlevé l'enveloppe celluleuse, on peut sans peine isoler les unes des autres ces couches diverses; ce qui a fait croire à plusieurs auteurs que les grosses artères étoient composées d'un très-grand nombre de tuniques. Les fibres qui forment ces couches sont circulaires ou à peu près: les plus extérieures paroissent s'attacher au tissu cellulaire dense qui est contigu. En effet, en enlevant celui-ci, un nombre plus ou moins considérable lui reste toujours attaché d'une manière intime. Quant à la membrane interne, elle ne paroît fournir aucune attache: on l'enlève avec une extrême facilité, sans emporter avec elle des fibres artérielles. Le mode d'adhérence de ces fibres avec le tissu dense voisin, me paroît avoir beaucoup d'analogie avec l'origine des fibres musculaires organiques, lesquelles se fixent, en un très-grand nombre d'endroits, au tissu sou-smuqueux.

Quand un rameau naît d'un tronc, les fibres circulaires de celui-ci s'écartent et forment de chaque côté un demi-anneau, d'où résulte un anneau complet, lequel embrasse les petits anneaux que forment les fibres circulaires du rameau naissant. Ces fibres circulaires vont jusqu'à la saillie de la membrane commune, qu'on voit au dedans de la cavité artérielle et dont nous avons parlé; en sorte que toute l'épaisseur de la membrane propre leur sert de soutien à leur

origine. Mais il n'y a que peu de continuité entre les deux espèces de fibres. Celles du rameau ne naissent point de celles du tronc; c'est la membrane interne qui sert à les fixer les unes aux autres, ainsi que quelques fibres de communication. La dissection montre avec la plus grande facilité ces rameaux enchatonnés, si je puis m'exprimer ainsi, à leur origine, dans l'anneau qui résulte de l'écartement des fibres circulaires. On fait cette remarque à l'origine des intercostales et des lombaires sur l'aorte, etc. Quand deux troncs s'écartent avec une proportion égale de grandeur, comme les iliaques, les dernières fibres circulaires du tronc primitif qu'elles formoient s'entrelacent intimement avec l'origine de chacun des deux plans circulaires qui naissent au niveau de l'éperon qui sépare cette origine. Ainsi, les derniers anneaux de l'aorte ne peuvent-ils bien s'isoler des premiers de chaque iliaque.

Il n'y a point de fibres longitudinales dans les artères.

Quelle est la nature de la fibre artérielle ? Presque tous les anatomistes la croient identique à la musculaire. Mais pour peu qu'on examine attentivement les objets, il est facile de se convaincre de leurs différences. Ce n'est pas sans doute le défaut de couleur rouge qui établit ces différences, puisque chez l'homme lui-même, quelques parties réellement musculeuses, comme les intestins, manquent de cette couleur. Mais le tissu musculaire est mou, lâche et fort extensible; le tissu artériel, au contraire, ferme et solide, se rompt plutôt que de céder. On peut l'observer, en liant un peu fortement une artère. Les deux tuniques internes sont coupées : la celluleuse seule soutient

l'effort de la ligature, qui cependant lui est immédiatement appliquée ; on observe, en ouvrant l'artère, une section correspondante au fil, exactement semblable à celle qu'auroit faite un instrument tranchant.

J'ai répété souvent cette expérience, indiquée par Desault, soit sur le cadavre, soit sur les animaux vivans : son résultat, qui est fort constant, explique la fréquence des hémorragies à la suite de l'opération de l'anévrisme. Il est hors de doute qu'il n'est aucun tissu aussi fragile, si je puis me servir de ce mot, que l'artériel, aucun, par conséquent, qui soit moins propre à être embrassé par les ligatures. Pourquoi faut-il que ce soit le seul où il est nécessaire de les appliquer ? Ce phénomène seul distingueroit le tissu artériel du musculaire. En effet, l'expérience précédente, pratiquée sur une portion d'intestin, où les fibres sont disposées comme les artérielles, produit un affaissement, un rapprochement de ces fibres, mais ne les coupe point.

D'ailleurs, comparez les propriétés de tissu des artères à celles des muscles ; comparez leurs propriétés vitales, en rapprochant les articles où je traite de ces propriétés ; mettez en parallèle leur développement, et surtout les diverses altérations morbifiques auxquelles tous deux sont sujets, vous verrez qu'il n'y a pas un seul rapport sous lequel ils présentent la moindre analogie. L'anévrisme du cœur et celui des artères n'ont absolument de commun que le nom. Dans l'un, rupture des fibres artérielles, dilatation de la tunique celluleuse ; dans l'autre, accroissement contre nature, développement réel des fibres muscu-

laires, qui conservent leur apparence et leurs propriétés.

Malgré la facilité avec laquelle se rompent, dans les cas d'anévrisme, les fibres artérielles, elles jouissent dans l'état naturel, d'une résistance et d'une force très-considérables; autre caractère distinctif du tissu charnu. Voici les preuves de cette résistance, qui s'exerce et dans le sens transversal et dans le longitudinal. 1°. Si on lie supérieurement l'artère carotide, et que l'on y pousse ensuite un fluide, il faut employer une force très-grande pour en rompre le tissu. La même chose arrive lorsqu'on pousse de l'air au lieu d'un liquide. Souvent l'effort d'un homme est insuffisant pour opérer la rupture : aussi jamais la force du cœur ne peut-elle la causer subitement; en sorte que la formation des anévrismes n'a lieu que par une action progressivement et longuement exercée sur les parois artérielles; encore je doute que ces tumeurs puissent se former sans une altération préliminaire du tissu artériel, et par la seule force d'impulsion du sang contre les parois foibles des artères. 2°. La résistance de ces parois s'exerce aussi dans le sens longitudinal. Si l'on tire à contre-sens les deux bouts d'une artère et d'un muscle, on obtient plus difficilement la rupture de la première, quand le cadavre est le sujet de cette expérience comparative. Mais sur le vivant l'effet est opposé; le vaisseau cède à une action très-forte exercée sur lui : il faudroit que cette action fût incomparablement plus grande pour diviser le muscle. Cette différence tient évidemment aux propriétés vitales de celui-ci, qui se contracte violemment alors, tandis que l'artère ne

peut résister plus que par la nature de son tissu. Au reste cette résistance longitudinale à la distension, est moindre que la résistance latérale opposée à l'injection : l'expérience le prouve, et cela tient sans doute à ce qu'aucune fibre, dans le premier sens, ne se trouve directement opposée à l'effort.

Cette résistance du tissu artériel, si différente de celle du tissu veineux, est une conséquence nécessaire de la situation du cœur à l'origine des artères. En effet, cet organe poussant avec force le sang dans leurs tuyaux, devoit y éprouver une force capable de résister aux grands efforts dont il est susceptible, lorsque sa contractilité organique sensible s'exalte à un haut point. C'est là le grand avantage de la texture artérielle. Que deviendroient la circulation et toutes les fonctions qui en dépendent, si la moindre cause qui augmente l'effort du sang pouvoit dilater leurs parois au-delà du degré ordinaire ? Il falloit que leur texture rendît, pour ainsi dire, ces parois indépendantes des degrés divers du mouvement du fluide qui y circule : d'où il suit qu'un cœur charnu et des artères résistantes, sont deux choses qui se suivent inévitablement. Si la nature eût doublé l'énergie du cœur, elle eût doublé aussi la résistance artérielle. Au contraire, les artères eussent été très-peu résistantes s'il n'y avoit point eu d'agent d'impulsion à leur origine : c'est précisément ce qui arrive dans la portion hépatique de la veine porte, qui, par sa distribution, est analogue aux artères. Pourquoi l'artère pulmonaire est-elle moins épaisse et moins résistante que l'aorte ? Parce que moins charnu, le ventricule droit est susceptible d'efforts moindres.

D'après ce que nous venons de dire, la membrane artérielle externe se rapprocheroit des organes fibreux, qu'une extrême résistance caractérise, comme nous le verrons. Mais si l'on observe d'un autre côté que cette membrane se rompt par parties, s'enlève par couches et par écailles, dans la dissection, qu'elle est élastique et même sèche, si je puis m'exprimer ainsi, tandis que dans les organes fibreux tout se tient, tout forme un corps solide, résistant, mais plus mou, plus difficile à revenir sur lui-même, on se convaincra que cette membrane externe est exclusivement propre aux artères; qu'elle n'a aucun rapport avec les autres systèmes, et qu'elle forme un tissu distinct et isolé dans l'économie. La texture à fibres régulières est la seule circonstance qui puisse, selon moi, faire croire à la nature musculeuse des artères; mais les ligamens sont fibreux aussi, les tendons le sont: qu'importent les formes à la nature intime? Or, peut-on dire que cette nature est la même quand les propriétés physiques, quand l'extensibilité et la contractilité de tissu, quand la sensibilité et la contractilité vitales, sont différentes?

D'ailleurs l'action des différens réactifs sur le tissu artériel, prouve manifestement combien il diffère du musculaire. Il y a bien alors des phénomènes généraux communs à tous les solides; mais divers phénomènes particuliers sont distinctifs. On pourra s'en assurer en comparant l'article suivant à celui qui lui correspond dans le système musculaire.

Action des divers agens sur le tissu artériel.

L'action de l'air, en désséchant les artères, leur

donne une couleur d'un jaune rougeâtre, très-foncée, et même noirâtre dans les gros troncs, plus claire dans les troncs plus minces. Ainsi séché, le tissu artériel est presque aussi dur que les cartilages dans le même état, extrêmement fragile, se rompant dans les gros troncs, avec un craquement qu'aucun autre tissu des animaux ne présente. C'est surtout dans cette préparation, qu'on voit combien l'enveloppe celluleuse des artères diffère de leur tissu propre. Cette enveloppe reste souple; elle est blanchâtre lorsqu'on l'enlève isolément. Replongées dans l'eau, les artères reprennent en partie leur disposition naturelle.

En se desséchant, le tissu artériel ne perd que très-peu de son épaisseur : c'est même un phénomène qui le distingue de la plupart des autres tissus. Cela dépend du peu de fluide qu'il contient entre ses lames, circonstance qui elle-même paroît tenir à l'absence du tissu cellulaire. C'est une remarque qui est frappante en ouvrant les lames artérielles, que l'espèce d'aridité qu'elles présentent, comparée à l'humidité où sont plongées les fibres musculaires.

Exposées humides parmi les autres organes, à l'action de l'air, les artères se pourrissent avec beaucoup de difficulté. Leur tissu se rapproche, sous ce rapport, de celui des cartilages, des fibro-cartilages, etc.: il est pendant un certain temps presque incorruptible comme eux; lorsqu'on le laisse pourrir isolément, il donne une odeur bien moins fétide que les autres tissus; moins d'ammoniaque paroît s'en dégager. Le défaut de fétidité est aussi très-remarquable dans l'eau où ont macéré des artères exactement isolées de tout tissu voisin. En comparant cette eau à celle

qui a servi à la macération des muscles; la différence est tranchante. Une preuve manifeste de la résistance des artères à la putréfaction et à la macération, c'est ce qu'on observe dans les viscères qui ont long-temps macéré ou qui sont pourris, comme dans le foie, la rate, les reins, etc. Dans l'un et l'autre cas, dans le premier surtout, ces viscères se trouvent réduits en une espèce de putrilage. Eh bien! leurs artères ont conservé leur tissu encore très-dur, dans le ramollissement général. En enlevant avec précaution le putrilage, on peut les suivre jusqu'à leurs dernières ramifications. Cette méthode de voir les artères est facile, soit que l'injection les remplisse, soit qu'elles se trouvent vides. Sur le vivant, ces vaisseaux sont aussi infiniment moins susceptibles de putréfaction que la peau, le tissu cellulaire, etc. Une artère traverse souvent une partie putréfiée sans en éprouver d'altération : cela se voit fréquemment dans les plaies d'armes à feu.

Au bout d'un temps très-variable suivant le degré de température, le tissu artériel cède enfin à la macération et à la putréfaction. Dans le premier cas, il se ramollit peu à peu sans changer de couleur, perd l'adhérence de ses fibres, et se résout en dernier lieu en une pulpe presque homogène et grisâtre. Dans le second cas il devient grisâtre d'abord, puis se réduit aussi en pulpe, et lorsque toute la portion fluide est évaporée, il laisse une espèce de charbon tout différent de celui qui reste après la putréfaction des muscles. En général, il faut beaucoup plus de temps pour ramollir par la macération, que par la putréfaction, le tissu artériel : ce qui indique la supériorité de

l'action de l'air sur celle de l'eau, dans la production de ce phénomène.

Exposé au contact du calorique, le tissu artériel se crispe, se resserre et présente le racornissement au plus haut degré. Si on ajoute l'action de l'eau à celle du calorique, ce qui produit la coction, voici ce qui en résulte. 1°. Très-peu d'écume s'élève, avant l'ebullition, du vase qui contient le tissu artériel; on diroit que ce tissu et le musculaire offrent sous ce rapport deux phénomènes opposés dans l'économie; le peu d'écume que le premier fournit est grisâtre. 2°. A l'instant de l'ébullition, racornissement marqué, moindre cependant que celui du tissu nerveux, plus sensible dans le sens des diamètres que dans celui de l'axe; endurcissement concomitant de ce racornissement; teinte jaunâtre du bouillon. 3°. Permanence de cet état, pendant une demi-heure et plus, l'ébullition continuant toujours. 4°. Ramollissement successif; mais en même temps teinte grisâtre succédant à la couleur jaunâtre; défaut d'adhérence entre les fibres, croissant à mesure que l'ébullition avance, et faisant qu'elles se rompent avec une extrême facilité. 5°. Quelque prolongée que soit l'ébullition, jamais le tissu artériel ne se réduit comme le fibreux, le cartilagineux, etc., en une pulpe gélatineuse et jaunâtre. Les fibres restent telles qu'elles sont, dans le même rapport, avec le même volume, etc. Le défaut d'adhérence et le changement de couleur sont presque les seuls phénomènes qu'elles éprouvent. 6°. Le bouillon, produit de la coction, est insipide, fade même, preuve du peu de sels neutres que contient le tissu artériel.

L'action des acides concentrés crispe ce tissu, le

ramollit ensuite, enfin le fluidifie sous forme de pulpe, jaunâtre par le nitrique, noirâtre par le sulfurique. La plupart des autres ont une action moins sensible que celle de ces deux-là. Lorsqu'ils sont affoiblis, il n'y a point de racornissement à l'instant où on plonge l'artère dedans; mais son tissu se ramollit peu à peu, et devient susceptible de se rompre au moindre effort, comme après la coction. Jamais, quel que soit le séjour dans l'acide, il n'est réduit à l'état fluide.

Les alcalis, le caustique même, ont peu d'action sur le tissu artériel; long-temps plongé dedans, ce tissu reste presque intact, perd peu par dissolution, ne se rompt point comme après le séjour dans les acides affoiblis, etc.

Membrane commune du Système à sang rouge.

J'appelle ainsi celle qui tapisse, et les artères, et le côté gauche du cœur, et les veines pulmonaires. On la dissèque avec facilité sur ces deux derniers organes. Pour l'avoir isolée sur les artères, il faut intéresser par une section circulaire très-superficielle, le plan fibreux externe, renverser ce plan de bas en haut, et couche par couche; on arrive alors à cette membrane interne, laquelle adhère très peu à la précédente, et peut s'en détacher sous forme de canal, dans une très-grande étendue. Elle en est distincte, 1°. par son extrême ténuité, et par la transparence qui en résulte; 2°. par sa couleur blanche; car elle ne paroît jaune que parce qu'elle est appliquée sur la précédente; 3°. par le défaut absolu de fibres. Elle est lisse et à tissu uniforme comme les membranes séreuses, ainsi qu'on peut s'en

assurer en l'examinant contre le jour. Au reste, elle diffère essentiellement de ces membranes par l'espèce de fragilité qui la caractérise ; elle se rompt et se déchire au moindre effort dirigé sur elle. Toute la résistance des artères réside dans leur tunique fibreuse.

Il paroît que cette membrane, quoique par-tout continue, présente cependant quelques différences de structure dans les diverses régions. 1°. Elle est manifestement plus mince à l'intérieur du ventricule à sang rouge, que dans l'oreillette correspondante et dans les artères. 2°. Elle se prête, dans le cœur et dans les veines pulmonaires, à des dilatations bien plus grandes que celles dont elle est susceptible dans les artères, où elle se romproit inévitablement, ainsi que la membrane propre, si le sang pouvoit y déterminer des différences aussi grandes de volume, que celles qu'il produit dans ces organes. 3°. Quand on fait macérer le cœur pendant un certain temps, cette membrane interne prend sur l'oreillette et sur les valvules mitrales, une blancheur extrêmement remarquable, et qui lui est étrangère dans tout le reste de son trajet. 4°. Quant à l'action des différens agens, de l'air, de l'eau, du calorique, etc., elle me paroît être la même par-tout, et ressembler entièrement à celle exercée sur la membrane propre. Seulement il m'a paru que dans les petites artères, la membrane commune se racornit plus que celle-ci, qui à cause de cela se ride à l'intérieur en différens endroits, quand on plonge un rameau entier dans l'eau bouillante ; ce qui n'arrive pas dans les gros troncs.

Il est manifeste, d'après cela, que, quoique par-tout continue, la membrane commune du sang rouge n'est

pas uniforme dans sa structure; nous aurons occasion de faire une observation analogue pour les portions diverses des deux surfaces muqueuses générales.

La surface interne de cette membrane est humectée sur le cadavre, par un fluide onctueux, qu'on trouve en plus ou moins grande quantité. Ce fluide existe-t-il sur le vivant? sert-il à défendre la tunique artérielle de l'impression du sang? Il est difficile de le déterminer. On ne connoît aucun organe propre à le fournir; il seroit dû aux exhalans, si son existence, que plusieurs auteurs ont admise, étoit réelle. Il pourroit bien se faire que cette existence fût, ou purement due à une transsudation cadavérique, analogue à celle de la bile à travers la vésicule, ou le résultat d'un peu de sérosité restée dans les artères après l'expulsion du sang. Ce qui me le fait soupçonner, c'est que ces artères privées de sang, contractent d'intimes adhérences par leur surface interne; ce que devroit empêcher leur fluide, comme le fait celui des tubes muqueux, lesquels cessant de transmettre leurs matières respectives, comme les excrémens par exemple, les fluides sécrétés, etc., ne s'oblitèrent jamais à cause de ce fluide.

Il paroît donc que c'est la membrane elle-même, et non un fluide qui s'en échappe, qui sert à garantir l'artère; elle ne peut sous ce point de vue, être considérée par rapport au sang, que comme une espèce d'épiderme. C'est elle qui par ses replis, concourt spécialement à former les valvules aortiques, mitrales, les divers éperons de l'origine des branches, rameaux, etc.

La surface externe, foiblement unie à l'autre membrane, comme nous l'avons vu, n'a point un inter-

médiaire cellulaire. Malgré ce peu d'adhérence, aucun moyen, l'eau bouillante, la macération, la putréfaction, etc., ne parviennent à produire le détachement de l'une et l'autre membranes, comme cela arrive pour le périoste et l'os, qui sont naturellement bien plus unis entr'eux : il faut toujours le secours de la dissection.

Quelle est la nature de cette membrane commune? Je l'ignore entièrement ; quoiqu'avec une apparence différente, elle a la plus grande analogie avec l'enveloppe précédente, sous le rapport des propriétés. On ne peut les classer ni l'une ni l'autre dans aucun système. Elles forment un tissu à part dans l'économie, tissu qui a des caractères exclusivement distinctifs.

Quand on fait sécher isolément la membrane commune des artères, elle est infiniment plus souple que l'autre. Elle reste transparente, au lieu de prendre la teinte foncée de celle-ci. Quant aux phénomènes des autres réactifs, à part le racornissement, ils sont à peu près les mêmes.

Cette membrane est remarquable, entre tous les systèmes organiques, par la singulière tendance qu'elle a à s'ossifier chez le vieillard. Je puis assurer que sur dix sujets, il y en a au moins sept qui présentent des incrustations au-delà de la soixantième année. Ces incrustations, toujours étrangères à la membrane fibreuse propre, commencent constamment à la surface externe de celle-ci, dont elles envahissent la portion la plus extérieure; car il reste toujours sur l'incrustation une espèce de petite pellicule qui la sépare du sang, et qui appartient à la membrane; jamais la substance terreuse n'est immédiatement en contact avec ce fluide.

Ces incrustations ne suivent aucunement les lois de l'ossification ordinaire. L'état cartilagineux ne les précède que rarement. La substance saline se dépose tout de suite à l'extérieur de la membrane commune par la voie des exhalans. C'est toujours par plaques isolées, plus ou moins larges, que cette exhalation se fait; rarement la totalité de l'artère forme un tube solide continu; en sorte que les portions membraneuses restées entre les plaques peuvent être considérées comme servant de liens articulaires, et que les artères, ainsi osseuses, sont composées d'une foule de pièces mobiles les unes sur les autres, et pouvant, jusqu'à un certain point, se prêter au mouvement circulatoire.

Tant que ces plaques restent minces, l'intérieur de l'artère est comme à l'ordinaire lisse et poli. Mais si beaucoup de substance saline s'y dépose, alors elles prennent plus d'épaisseur et font saillie en dedans. La pellicule mince qui les recouvre, et qui se continue sur l'artère, se rompt au niveau de leur circonférence : alors, elles n'adhèrent plus que par leur surface externe à la membrane propre. Leur circonférence est par là inégale et rugueuse. S'il y en a un grand nombre dans l'artère, toute sa surface interne présente une foule d'aspérités, produites par la rupture de cette lame extrêmement mince de la membrane commune qui recouvre les plaques osseuses. Cette disposition est surtout remarquable à l'origine et même dans le trajet de l'aorte. J'en ai observé plusieurs fois dans les amphithéâtres. Depuis que je fais la médecine dans les hôpitaux, j'ai déjà ouvert trois ou quatre sujets qui m'ont offert cette disposition, dans lesquels le cœur étoit parfaitement intact, et qui sont morts cependant avec la

plupart des signes qui accompagnent les maladies de cet organe. La rupture de la pellicule mince qui fixe les plaques osseuses lorsque celles-ci grossissent, dépend de la fragilité remarquable que nous avons observée dans la membrane commune dont elle est une dépendance. Jamais je n'ai vu ces plaques osseuses se détacher entièrement, et devenir libres dans l'artère.

Toutes les parties du système artériel sont sujettes à l'ossification. Elle paroît aussi fréquente dans les branches que dans les troncs. On sait combien il est commun de trouver la radiale ossifiée en tâtant le pouls chez le vieillard. Les ramuscules paroissent moins fréquemment le siége de ces incrustations, qui n'arrivent jamais dans le système capillaire; circonstance qui me porteroit assez à croire que la membrane commune des artères ne s'étend point jusqu'à ce système, mais qu'elle dégénère peu à peu en un tissu différent.

Ce n'est pas seulement dans les artères que la membrane commune du système à sang rouge se pénètre de substance saline : souvent cela lui arrive dans le cœur, surtout dans les valvules aortiques et mitrales. Cela est plus rare à la surface interne du ventricule, de l'oreillette gauches et des veines pulmonaires. J'en ai cependant des exemples pour ces dernières. Cette disposition générale à l'ossification dans tout son trajet prouve bien que sa nature est par-tout identique, et que, malgré les différences indiquées, j'ai eu raison de la considérer d'une manière uniforme depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général; car, comme j'ai déjà eu occasion de l'observer, l'identité d'affections suppose celle de nature. C'est la fréquence

des ossifications de cette membrane dans le cœur du vieillard, qui rend extrêmement fréquente l'intermittence du pouls à cet âge. L'ossification de l'origine de l'aorte influe aussi sur la circulation, comme j'ai déjà eu occasion de m'en assurer; mais celle des troncs, des rameaux, etc., n'y apporte pas le moindre dérangement.

L'ossification de la membrane commune du système à sang rouge diffère essentiellement de celles qui surviennent dans les autres parties, en ce qu'elle est, pour ainsi dire, un phénomène naturel, au lieu que les autres sont accidentelles et souvent précédées d'inflammation et d'engorgement. Aussi ces ossifications ne suivent-elles point les progrès de l'âge; elles arrivent dans les jeunes gens et dans les adultes, aussi souvent que dans les vieillards. Avant la vieillesse, les ossifications de cette membrane s'observent bien aussi, mais infiniment plus rarement qu'à cet âge. Les maladies du cœur que l'ossification des valvules mitrales accompagne et souvent constitue uniquement, en sont la preuve remarquable. Un phénomène m'a frappé plusieurs fois à ce sujet : telle ossification avec laquelle un vieillard vit très-bien, et qui rend seulement son pouls intermittent, produit chez l'adulte les plus fâcheux effets. J'ai déjà ouvert plusieurs sujets que la difficulté de respirer, les suffocations fréquentes, la toux, l'irrégularité du pouls, la nécessité de la rectitude constante du tronc, et, dans les derniers temps, l'infiltration, l'épanchement séreux du thorax, le crachement de sang, etc., avoient affectés, et chez lesquels je n'ai trouvé qu'une ossification aux valvules mitrales, moindre que celles que les cadavres de vieillards nous offrent à chaque instant dans les amphithéâtres.

J'avoue même que cette disposition naturelle à l'ossification dans la membrane commune du système à sang rouge, chez le vieillard, m'avoit fait croire qu'on exagéroit un peu les cas où cette ossification devient, et chez l'adulte, et même chez le vieillard lorsqu'elle y est très-caractérisée, la cause de toute cette série de phénomènes dont l'assemblage forme l'asthme de la plupart des médecins. Mais la pratique de l'Hôtel-Dieu me montre chaque jour que ces cas d'ossification, ceux d'anévrismes et ceux des autres affections organiques dont le cœur est le siége, forment une classe de maladies chroniques presque aussi nombreuse que celle des maladies chroniques du poumon, sur lequel on rejetoit en général tous les symptômes des maladies de poitrine, avant le cit. Corvisart.

§ II. *Parties communes à l'organisation du Système vasculaire à sang rouge.*

Vaisseaux sanguins.

Les parois des artères contiennent des artères secondaires destinées à leur nutrition. Ces artères viennent ordinairement des rameaux voisins, quelquefois de l'artère elle-même, dont les divisions capillaires s'arrêtent dans le tissu de ses parois. Le cœur présente cette disposition. A sa sortie l'aorte donne les coronaires qui se répandent dans le tissu de cet organe et sur l'origine de cette artère elle-même. Les bronchiques fournissent aux parois des veines pulmonaires. Dans le tissu artériel où il faut surtout examiner les artérioles, elles serpentent d'abord dans le tissu cellulaire extérieur à l'artère, s'y ramifient

de mille manières les unes avec les autres, renvoient quelques divisions dans les organes voisins, mais en fournissent un grand nombre qui pénètrent dans la membrane propre, s'interposent dans ses lames, y laissent des filets, et se terminent avant la membrane interne. Je n'ai jamais vu, soit par les injections, soit en ouvrant sur un animal vivant une artère où j'avois préliminairement intercepté le cours du sang en haut et en bas, comme, par exemple, la carotide, je n'ai, dis-je, jamais vu les artérioles pénétrer jusqu'à cette membrane interne. Pour bien distinguer, sans injections, les vaisseaux des artères, il faut d'une part choisir un gros tronc comme l'aorte, d'une autre part prendre ce tronc sur un jeune animal qu'on a fait périr exprès d'asphyxie: toutes les artérioles sont alors extrêmement injectées par un sang très-noir. Examinez les artères du fœtus, surtout s'il est mort asphyxié en naissant, vous serez frappé de la grande abondance de vaisseaux sanguins que contiennent ses grosses artères, qui en sont quelquefois comme livides.

Les veines accompagnent par-tout les artérioles dans les parois des troncs artériels; elles suivent à peu près la même distribution. Je ne les ai point vues devenir variqueuses dans les parois des artères anévrismatiques, d'une manière aussi sensible, que dans les tumeurs d'une foule d'autres tissus de l'économie animale.

Tissu cellulaire.

Les artères ont autour d'elles deux espèces de tissus cellulaires : l'un, qui est très-extérieur, lâche, graisseux, plein de sérosité, à lames distinctes, les unit

aux parties voisines, favorise leurs mouvemens, n'est nullement distinct du reste du système cellulaire; l'autre, dense, serré, non graisseux, filamenteux, et non laminé, forme la première de leur tunique. Nous avons parlé, en traitant du système cellulaire, de cette couche particulière qui enveloppe les artères, que les auteurs nomment communément tunique celluleuse, que les anciens appeloient nerveuse, à cause de sa blancheur, et qui analogue en tout au tissu cellulaire sous-muqueux, sous-excréteur, etc., diffère essentiellement du précédent, comme il diffère de celui qui est dans l'intérieur, autour, ou dans les intervalles des organes.

Ce sont ces deux espèces de tissu cellulaire, la dernière surtout, qui concourent spécialement à maintenir les plis des artères : aussi lorsqu'on a disséqué exactement la tunique propre, ces plis ont entièrement disparu. Cependant lorsqu'ils sont extrêmement marqués d'une part, et que d'une autre part ils ne sont point sujets à disparoître fréquemment pour se prêter à l'alongement des parties, comme à la carotide interne dans son canal, j'ai observé que les fibres artérielles sont accommodées à ces plis; qu'elles sont plus nombreuses du côté de la convexité, et moindres du côté opposé; en sorte que l'épaisseur de l'artère est exactement uniforme : ce qui ne seroit pas sans cette inégalité; car plus pressées du côté de la concavité, ces fibres donneroient plus d'épaisseur à cet endroit à l'artère.

Le tissu cellulaire forme la première membrane des artères, et offre comme nous l'avons vu, des insertions aux fibres artérielles, mais ne se prolonge point

dans les interstices de ces fibres; c'est même ce qui distingue encore essentiellement les couches du tissu artériel, de celles des tissus musculaire, veineux, etc. Quelque moyen que j'aie employé pour y découvrir le tissu cellulaire, je n'ai pu parvenir à le rendre sensible. La macération dont Haller a tant parlé, ne montre rien de semblable. Lorsqu'au bout d'un temps très-long les artères y cèdent enfin, elles n'offrent qu'une espèce de pulpe où rien n'a l'apparence cellulaire.

En général, la résolution des organes en tissu cellulaire par la macération, présente un phénomène bien moins étendu qu'on ne le croit communément. C'est le tissu organique lui-même qui forme l'espèce de pulpe qu'on obtient alors. Aussi comme ce tissu varie dans chaque système, la pulpe de ces systèmes long-temps macérée varie également; ce qui n'arriveroit pas sans doute si, comme l'a avancé Haller, le tissu cellulaire étoit la base unique à laquelle tous les organes sont ramenés par la macération. Mais revenons aux artères.

Non-seulement leurs fibres ne sont point formées de tissu cellulaire; mais, comme je l'ait dit, elles n'en contiennent point dans leurs interstices, caractère distinctif de tous les autres systèmes. La dissection la plus attentive n'en montre point. Lorsqu'on détache les fibres les unes des autres, on voit, ou qu'elles sont simplement juxta-posées, ou qu'elles tiennent par de petits prolongemens de même nature qu'elles. J'ai dit que cette absence de tissu cellulaire se remarque aussi entre la membrane propre et la membrane commune des artères, quoique Haller ait prétendu le contraire.

Je crois que cette absence de tissu cellulaire concourt beaucoup à l'espèce de fragilité qui distingue spécialement le tissu artériel, et qui, comme je l'ai observé, le rend, de tous les tissus animaux, le moins propre à supporter sans se rompre les ligatures. C'est à cette circonstance qu'il faut aussi rapporter la difficulté, l'impossibilité même des dilatations artérielles, de la formation des kystes par les parois des artères. Jamais il n'y a des anévrismes vrais, comme on le sait; pour peu que ces sortes de tumeurs soient grosses, les deux membranes de l'artère se rompent, et la tunique celluleuse seule se dilate. De là la nécessité de la structure particulière qui distingue le tissu cellulaire placé autour des artères, et lui donne une résistance qui lui est étrangère dans la plupart des autres parties. Les auteurs se sont étonnés de ces ruptures qui distinguent les dilatations des artères de celles de tous les autres systèmes. S'ils avoient comparé le tissu des artères à celui des autres systèmes, ils auroient trouvé la raison de cette différence.

On conçoit facilement, d'après ce que nous avons dit plus haut, pourquoi il n'y a jamais de graisse dans le tissu artériel; pourquoi il ne s'infiltre jamais dans les hydropisies; pourquoi il ne se développe point d'hydatides ni de kystes dans ses lames; pourquoi les tumeurs diverses auxquelles le tissu cellulaire sert de base, comme nous l'avons vu, sont aussi étrangères aux artères, etc. Quand une artère a été blessée, soit longitudinalement, soit transversalement, on n'observe point de bourgeons charnus naître des bords de la section : je ne sache pas que les chirurgiens en aient vu dans les opérations d'anévrisme. Jamais, dans

les cas nombreux où j'ai eu occasion de couper les artères, et de les laisser ensuite libres, après y avoir interrompu le cours du sang, sur les animaux, je n'ai rien observé de semblable. Si un tronc artériel est à découvert, la tunique celluleuse fournit souvent de ces bourgeons; mais on n'en observe jamais, si on a eu la précaution d'enlever cette tunique.

Exhalans et Absorbans.

Y a-t-il des exhalans dans les artères ? Sans doute la nutrition y en suppose; mais il n'est pas probable, comme je l'ai dit, qu'il y en ait qui viennent s'ouvrir à leur surface interne.

Quant aux absorbans, j'ai cru pendant quelque temps que le défaut de sang dans les artères, après la mort, vient de ce que leurs lymphatiques conservant encore la faculté absorbante pendant un certain temps, pompent la sérosité qui se sépare du caillot. Mais, depuis peu, les expériences m'ont détrompé. J'ai renfermé du sang, de l'eau, de l'humeur des hydropiques, etc., entre deux ligatures faites en haut et en bas de la carotide primitive, dont le corps avoit été ménagé à l'extérieur pour ne pas rompre les vaisseaux qui pourroient venir s'y rendre. Au bout d'un temps assez long je n'ai aperçu aucune espèce de diminution dans le fluide. Il n'y a donc point eu d'absorption. Je remarque qu'à cause du défaut des collatérales, la carotide est seule propre à ces expériences, et à une infinité d'autres analogues.

On sait qu'en général les absorbans abondent là où il y a du tissu cellulaire, et qu'ils manquent assez ordinairement là où il n'y en a pas. Il est donc probable

que l'absence de ce tissu dans les artères entraîne aussi celle de ces vaisseaux.

Nerfs.

1°. Le premier arbre du système à sang rouge reçoit presque exclusivement des nerfs cérébraux. On sait en effet que le nerf vague se répand sur toutes les veines pulmonaires, comme sur les vaisseaux voisins du poumon, qui en reçoivent à peine du ganglion cervical inférieur. 2°. La portion moyenne de ce système, celle où se trouve le cœur, emprunte ses nerfs presque autant, et même plus, des ganglions, que du cerveau. 3°. Le grand arbre à sang rouge ou l'artériel, est presque exclusivement embrassé par la première classe des nerfs. Nous avons dit comment ces nerfs se comportoient à son égard. Les cérébraux qui les accompagnent ne fournissent presque jamais de filets aux artères. Il y a simplement juxta-position, comme on le voit aux membres, aux espaces intercostaux, etc.

Je ne saurois trop le répéter, le rapport constant des artères avec le système nerveux des ganglions, mérite l'attention des physiologistes, parce qu'il est trop général pour ne pas tenir à quelque grand but des fonctions de l'économie, quoique ce but soit ignoré.

ARTICLE QUATRIÈME.

Propriétés du Système vasculaire à sang rouge.

Ce que nous avons à dire de ces propriétés, se rapportera spécialement aux artères, ainsi que ce que

nous avons dit de son organisation. En effet, les parois charnues du cœur, et les parois membraneuses des veines pulmonaires, jouissent de propriétés qui seront examinées par la suite, et qui diffèrent de celles des artères, vu la différence de tissu. Quant à celles de la membrane commune, elles sont à peu près les mêmes dans tout le trajet du sang rouge, l'organisation ne différant que très-peu.

Je ne considérerai les propriétés des artères que dans le tissu artériel et dans la membrane commune; car la tunique cellulaire appartenant au système de ce nom, en partage toutes les propriétés.

§ Ier. *Propriétés physiques.*

L'élasticité, obscure dans la plupart des autres tissus animaux qu'une grande mollesse caractérise, est très-remarquable dans les artères; c'est même ce qui les distingue spécialement des veines. Cette élasticité tient leurs parois écartées, quoiqu'elles soient vides de sang. Ce sont les seuls conduits, avec les cartilagineux, comme la trachée-artère, le conduit auditif du fœtus, etc., lesquels sont également doués d'élasticité, qui se tiennent ainsi ouverts d'eux-mêmes. Tous les autres ont leurs parois appliquées les unes contre les autres lorsque le fluide qui les parcourt ne distend point ces parois.

C'est à l'élasticité des parois artérielles qu'il faut rapporter leur retour subit sur elles-mêmes lorsqu'on les a affaissées de manière à oblitérer leur cavité, le redressement subit d'un tube artériel que l'on a courbé, etc.

Cette propriété joue aussi un rôle évident dans

l'espèce de locomotion que les artères éprouvent par l'abord du sang. En effet, mettez à découvert un tronc artériel flexueux dans un animal vivant, vous le voyez à chaque pulsation se soulever en totalité, quitter la place qu'il occupoit, et se redresser, surtout à l'endroit de ses courbures. A l'instant où l'injection pénètre un petit sujet très-maigre, on aperçoit aussi très-distinctement, à travers les tégumens, une locomotion de toutes les branches flexueuses de la face. Or, il est évident que si les artères n'étoient point d'un tissu ferme et élastique, elles ne pourroient obéir ainsi au mouvement qui leur est imprimé; d'ailleurs voyez ce qui arrive dans l'injection des branches abdominales de la veine porte, qui manquant de valvules, peuvent être injectées comme les artères. Jamais rien de semblable à la locomotion dont je parle ne s'y observe en poussant le fluide. J'ai fait souvent circuler dans les veines le sang artériel par le moyen de conduits recourbés, adaptés aux vaisseaux d'un animal vivant, par exemple, en faisant communiquer la carotide et la jugulaire externe : or, on observe bien dans les veines chariant du sang artériel, une espèce de pulsation isochrone au battement du cœur, un bruissement sensible, mais non une locomotion réelle.

La locomotion des artères suppose trois choses, 1°. un agent d'impulsion, qui communique un mouvement plus ou moins fort au sang contenu dans leur intérieur; 2°. une disposition flexueuse, qui fait que le sang en heurtant leurs parois peut les redresser; 3°. la fermeté, l'élasticité de ces parois qui facilitent le redressement. D'un autre côté,

il ne faut pas que les parois soient trop fermes : ainsi le tissu cartilagineux seroit impropre à cette locomotion.

L'élasticité des artères est aussi marquée après la mort que pendant la vie : il est essentiel de bien la distinguer de la contractilité de tissu. Il y a une foule de caractères distinctifs; voici les plus tranchans : 1°. la contractilité de tissu ne peut s'exercer que par le défaut d'extension des parois artérielles, c'est-à-dire, que parce que ces vaisseaux cessent de contenir le sang qui résiste à leur contraction, ou parce qu'ils sont coupés et abandonnés ensuite à eux-mêmes. Au contraire l'élasticité, pour s'exercer, exige une compression préliminaire, et se manifeste par le retour subit des parties à leur état naturel. 2°. La contractilité de tissu est dans une tendance permanente à la contraction : on diroit que toutes les parties qui en jouissent sont dans un état forcé; en sorte que, dès que cet état cesse, tout de suite la contraction survient. Au contraire, l'élasticité n'est point dans cette tendance habituelle à l'exercice. 3°. Tout mouvement élastique est brusque, soudain, aussi prompt à cesser qu'à être produit. Au contraire tout mouvement de contractilité de tissu est insensible, lent, dure souvent plusieurs heures et même plusieurs jours, comme on le voit dans la rétraction des muscles amputés, etc. 4°. Tout organe où il y a contractilité de tissu, jouit nécessairement de l'extensibilité. Au contraire, cette dernière propriété n'est point nécessairement associée à l'élasticité, comme on le voit dans les corps bruts, comme on l'observe dans les cartilages des animaux, etc. 5°. L'élasticité est une pro-

priété purement physique. La contractilité de tissu, sans être vitale, n'est inhérente qu'aux organes des animaux.

§ II. *Propriétés de tissu. Extensibilité.*

L'extensibilité des artères peut être considérée sous deux rapports, 1°. dans le sens transversal, 2°. dans le longitudinal.

Les artères ont peu d'extensibilité suivant leur diamètre. 1°. Quelques efforts qu'on fasse pour les dilater par les injections avec l'eau, l'air, les substances grasses, etc., elles ne prennent guère un calibre supérieur à celui qui leur est naturel. 2°. J'ai dit que leur tissu est remarquable par une espèce de fragilité, que dès que le sang les distend un peu dans les anévrismes, ce tissu se rompt au lieu de céder, et que c'est uniquement la tunique celluleuse qui, par son extensibilité qu'elle partage avec le système dont elle dépend, est propre à former le kyste où le sang est contenu. C'est même ce qui distingue essentiellement les tumeurs anévrismales des variqueuses. 3°. Si on lie supérieurement l'artère carotide d'un chien, le sang poussé de fort près contre cette ligature qui arrête son cours, réagit violemment sur les parois, et cependant la dilatation est à peine sensible. Il ne faut pas croire cependant que les artères ne puissent aucunement céder. Lorsque la cause de dilatation agit lentement, elle produit son effet jusqu'à un point déterminé, au-delà duquel il y a rupture. La preuve en est dans la dilatation si fréquente de la crosse de l'aorte, dans celle que les anévrismes vrais présentent dans les premiers temps, etc.

Dans le sens longitudinal, les artères sont plus susceptibles d'alongement que dans le précédent. On peut s'en assurer en tirant ces vaisseaux pour en faire la ligature sur un moignon amputé. En coupant sur un cadavre une portion d'artère, et en la tirant en sens contraire, elle s'alonge manifestement. Il faut faire attention, dans ces expériences, d'avoir égard au développement des plis. En effet, j'ai dit que ce développement des plis joue le rôle principal dans l'alongement des artères situées dans les parties qui se dilatent.

Il est évident que dans l'extensibilité suivant le sens transversal, ce sont les fibres circulaires de la membrane propre qui résistent spécialement; qu'au contraire dans l'extensibilité suivant le sens longitudinal, c'est la membrane commune qui oppose la résistance, puisqu'il n'y a point de fibres longitudinales. Il n'est pas étonnant d'après cela que le premier mode d'extensibilité soit moins marqué que le second.

Contractilité.

Il faut la considérer aussi suivant le sens transversal, et suivant le longitudinal.

Envisagée sous le premier point de vue, la contractilité est beaucoup plus marquée que l'extensibilité. Dès que l'artère cesse d'être distendue par le sang, elle revient sur elle-même d'une manière manifeste. C'est à ce retour qu'il faut rapporter les phénomènes suivans : 1°. l'artère ombilicale et le canal artériel, deviennent des espèces de ligamens après la naissance, par l'adhérence de leurs parois qui se

sont resserrées. 2°. Si on fait une ligature à une artère, toute la portion comprise entre cette ligature et la première collatérale, présente bientôt le même phénomène, comme le prouve l'opération de l'anévrisme. 3°. Si on comprend une portion de la carotide entre deux ligatures, et qu'ensuite on la vide par une ponction, elle perd tout à coup la moitié de son calibre. 4°. Dans les chiens où je transfusois du sang pour faire une pléthore artificielle, j'observois dans les artères un diamètre presque double de celui que m'offroient ces vaisseaux, dans des chiens de même taille à qui je faisois éprouver une grande hémorragie. Deux animaux de même stature, péris l'un d'hémorragie, l'autre d'asphyxie, présentent la même différence. 5°. Ces expériences ont mis hors de doute, pour moi, la cause de la grandeur et de la petitesse du pouls, cause admise au reste par la plupart des physiologistes. Certainement l'artère est plus ou moins grosse, suivant la quantité de sang qui la remplit. Il est un terme qu'elle ne dépasse pas pour l'extension; mais elle se contracte souvent faute de sang, au point de ne présenter pour ainsi dire qu'un fil. 6°. Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez été étonné sans doute, qu'avec la même taille, les artères présentent souvent des diamètres très-différens. Cela dépend uniquement de l'instant de la mort. Si, faute de sang, les artères étoient depuis long-temps contractées sur elles-mêmes, elles restent en cet état, comme cela arrive au cœur dans la mort par hémorragie, etc. Cela est si vrai, que des artères à diamètres différens deviennent communément égales par l'injection, qui les ramène au degré

uniforme d'extension qu'elles ne peuvent dépasser. 7°. Dans une plaie longitudinale des artères, les bouts de leurs cercles fibreux coupés s'écartant les uns des autres, un espace qui ne se réunit point reste entre eux.

La plupart des auteurs ont confondu la contractilité de tissu des artères avec l'irritabilité. Je n'ai pas besoin de montrer ici combien ils se sont trompés. Dans tous les cas précédens il ne faut point de stimulant appliqué sur le tissu artériel; la seule condition nécessaire est le défaut d'extension, caractère distinctif de la contractilité de tissu. D'ailleurs il est évident que cette propriété se manifeste après la mort, quoique moins sensiblement que pendant la vie; au lieu que quelques heures après la cessation de la vie, toute espèce d'irritabilité a disparu. Je crois que c'est spécialement dans le système artériel qu'on peut voir l'avantage de ma division des propriétés de nos organes. Lisez tous les auteurs sur ce système, vous verrez qu'aucun ne s'entend, faute d'y avoir assigné les limites des propriétés vitales et de tissu.

La contractilité de tissu dans le sens longitudinal, est à proportion moins marquée que dans le transversal; elle est réelle cependant. 1°. C'est ainsi que quand on coupe une artère entre deux ligatures, les deux bouts se rétractent aussitôt en sens inverse. 2°. Cette rétraction est manifeste dans l'amputation; cependant, comme celle des muscles et de la peau est plus sensible, l'artère reste souvent un peu saillante. 3°. Coupée transversalement dans une portion de ses parois, une artère présente souvent en cet endroit une ouverture large, dépendante de la rétraction des

parties coupées, comme il arrive dans la plaie longitudinale dont je parlois tout à l'heure. 4°. C'est surtout lorsqu'on tiraille fortement une artère, et qu'on l'abandonne ensuite subitement à elle-même, que sa rétraction est très-marquée. En faisant cette expérience sur un animal, le vaisseau s'enfonce sensiblement dans les chairs. Voilà comment, tiraillée par le poids du testicule, l'artère et le cordon spermatiques remontent souvent dans l'abdomen après la section, lorsqu'on n'a pas soin de les retenir.

C'est cette circonstance qui m'a fait proposer, pour l'opération du sarcocèle, une modification qui consiste, après avoir bien isolé le cordon à la suite de la section préliminaire, 1°. à chercher d'abord le conduit déférent, que sa dureté rend extrêmement facile à trouver dans le paquet vasculaire; 2°. à faire tenir ce conduit par un aide; 3°. à glisser le bistouri entre lui et le paquet vasculaire; 4°. à couper d'abord ce paquet en laissant le conduit intact; 5°. à faire ensuite la ligature de l'artère, que son jet de sang indique; 6°. puis, lorsqu'elle est faite, à couper aussi le conduit déférent. Il est évident que par cette section en deux temps, on obtient l'avantage de faire la ligature sans crainte de la rétraction de l'artère, puisque le conduit déférent auquel elle adhère, et qui n'est point coupé pendant qu'on la lie, suffit pour la retenir. Je n'ai point pratiqué le sarcocèle; mais il est évident que rien ne s'oppose à l'exécution de ce projet opératoire, puisque les parties sont saines là où on les coupe. D'ailleurs j'ai toujours fait manœuvrer de cette manière les élèves avec facilité. C'est surtout quand il faut couper le cordon

très-près de l'anneau, parce qu'il est malade dans son trajet, que cette manière d'opérer en deux temps me paroît avoir de grands avantages.

Je crois que la rétraction dans les chairs des artères tiraillées, et ensuite leur contraction, jouent un rôle important dans le défaut d'hémorragie de la plupart des plaies par arrachement, phénomène singulier, et qui distingue spécialement ces plaies de celles par section, même lorsqu'un vaisseau considérable est compris dans leur trajet. Beaucoup d'auteurs ont rapporté des exemples de ces sortes de cas : on en trouve en particulier dans l'ouvrage du cit. Sabatier.

§ III. *Propriétés vitales.*

Propriétés de la Vie animale. Sensibilité.

La sensibilité animale existe-t-elle dans les artères? Voici, sur ce point, ce que les faits nous apprennent : 1°. la ligature d'une artère détermine quelquefois un sentiment douloureux, mais le plus souvent n'en cause point. C'est surtout dans la spermatique que la douleur est parfois sensible; mais cela peut se rapporter aux nerfs. 2°. Je puis dire sans exagération avoir fait sur plus de cent chiens des expériences où la carotide m'a servi à pousser au cerveau différentes substances : or, jamais, de quelque manière que je l'aie irritée par le scalpel, les acides, les alcalis, etc., les animaux ne donnoient des marques de douleur. Une foule d'auteurs ont obtenu des résultats analogues. J'observe même que c'est une preuve de plus de l'espèce d'insensibilité des nerfs de la vie organique, lesquels se distribuent presque par-tout

sur les artères, comme nous l'avons vu. 4°. Quant à l'irritation de la membrane commune du sang rouge, voici ce que j'ai observé : l'injection d'un fluide doux, comme l'eau à la température de l'animal, est absolument indifférente; mais un fluide irritant, comme l'encre, une dissolution d'acide, le vin, etc., produit une douleur très-vive, aussi forte que celle résultant de l'irritation des parties les plus sensibles, s'il faut au moins s'en rapporter aux cris, à l'agitation de l'animal à l'instant où les fluides entrent dans la carotide.

Contractilité.

La contractilité animale est absolument nulle dans les artères. En effet, cette contractilité ne pourroit dépendre que d'un rapport entre ces vaisseaux et le cerveau, par le moyen des nerfs: or 1°. une irritation quelconque produite sur ce dernier viscère, en donnant lieu aux convulsions des organes soumis à la volonté, n'a sur les artères aucune influence. 2°. L'opium qui, à une certaine dose, paralyse pour ainsi dire les mêmes organes, laisse le mouvement artériel parfaitement intact. 3°. Si on met la moelle à découvert, et qu'on l'irrite ou qu'on la comprime, les artères n'augmentent ni ne diminuent d'action; tandis que les muscles volontaires sont le siége des convulsions ou de la paralysie. 4°. Même nullité d'effet sur les artères par les irritations diverses, soit des nerfs du système cérébral, qui accompagnent les vaisseaux sans leur donner de filets apparens, soit des nerfs du système des ganglions, qui se distribuent irrégulièrement, et en très-grand nombre, sur leur surface externe. 5°. Pour lever tout doute à cet égard,

j'ai choisi le mode d'excitation le plus puissant, le galvanisme. En vain arme-t-on d'un côté les nerfs cérébraux, de l'autre les artères qui leur sont jointes; le contact des deux armatures ne produit point sur les artères le mouvement qu'il excite sur les muscles où ces nerfs vont se répandre. L'effet est le même dans les expériences où l'on agit sur les nerfs des ganglions. J'ai armé d'une part le haut du plexus mésentérique, d'autre part les artères de même nom, préliminairement dépouillés de leur enveloppe séreuse et celluleuse : le contact a été absolument nul. Le système artériel ne jouit donc point de cette motilité que l'action du cerveau est susceptible de déterminer. Tout ce qu'ont écrit divers auteurs, Cullen en particulier, sur la puissance nerveuse, sur l'action du cerveau dans le système artériel, est vague, illusoire et contraire à l'expérience.

Propriétés de la Vie organique. Contractilité organique sensible.

La contractilité organique sensible manque bien manifestement dans le système qui nous occupe. Quelle que soit la manière dont on irrite l'artère sur un animal vivant, elle reste constamment immobile. 1°. Si on stimule sa surface externe avec un scalpel ou un autre instrument quelconque, il est facile de faire cette remarque. 2°. Même observation en excitant la surface interne, expérience que jai faite souvent, parce qu'on sait que le cœur est plus irritable au dedans qu'au dehors. 3°. Coupée longitudinalement sur un animal vivant, une artère ne se renverse point

par ses bords comme les intestins en pareille circonstance. 4°. Extrait du corps, jamais un tube artériel n'a donné aucune marque de contractilité, comme les intestins, le cœur, etc. 5°. Si on enlève les lames artérielles, couches par couches, sur un animal vivant, ou sur un récemment tué, on n'y sent aucune trace de ce frémissement, de cette palpitation que les fibres des muscles organiques offrent en pareille circonstance; au contraire, on y remarque une espèce d'inertie très-analogue à celle des fibres tendineuses, aponévrotiques, etc. 6°. On dit qu'en plaçant le doigt dans une artère, on sent un resserrement. J'ai fait souvent cet essai; le resserrement est infiniment moins sensible qu'on ne l'a annoncé; d'ailleurs il est le produit manifeste de la contractilité de tissu. 7°. Lamure dit qu'ayant intercepté du sang entre deux ligatures, dans une artère, les parois de celle-ci ont continué à se contracter, quoique privées de l'influence du cœur : ce fait est absolument inexact. Il étoit trop important pour que je ne l'aie pas examiné moi-même. J'ai donc répété au moins dix fois cette expérience sur la carotide; elle m'a toujours donné le résultat suivant : le tube compris entre les deux ligatures, et rempli de sang, est bien agité d'un mouvement réel, mais c'est un mouvement de locomotion commun, qu'il partage avec toute l'artère, et qui dépend du choc du sang contre la ligature correspondante au cœur. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à mettre dans une étendue un peu considérable cette artère à découvert; on voit évidemment que tout le tube, soit la portion voisine du cœur, soit celle comprise entre les ligatures, soit celle qui est au-delà, est

agité d'un mouvement commun. 8°. A la place du sang j'ai intercepté différens fluides irritans dans une portion d'artère : même inertie, même défaut de contraction dans les parois; mais même mouvement de locomotion générale. 9°. Plusieurs auteurs ont obtenu une contraction de la part des artères, en les stimulant avec les acides concentrés. Cela est vrai, et j'ai produit aussi cet effet; mais ce n'est point là un résultat de la contractilité, c'est un racornissement. Aussi observez que jamais le tissu artériel ne revient à son état primitif après une semblable contraction; que les alcalis, qui sont aussi irritans que les acides, lorsque ce sont les forces vitales qui sont excitées, n'ont ici aucun effet : c'est le même phénomène pendant la vie, que celui que nous avons indiqué après la mort.

On ne peut, je crois, douter d'après cela que les artères n'exercent, pendant la vie, aucune espèce de contraction par elles-mêmes, et sous l'influence vitale. Tout ce qu'on a dit sur ce point est un effet manifeste de la contractilité de tissu. Ainsi lorsqu'on ouvre une artère entre deux ligatures, elle se vide du sang qu'elle y contient, ou du fluide qu'on y a poussé accidentellement : même phénomène quand on place seulement une ligature qui intercepte l'influence du cœur, etc. Il est si vrai que tous ces phénomènes et d'autres semblables, dépendent des propriétés de tissu, qu'ils ont lieu sur le cadavre, tant que l'artère n'est pas putréfiée. Remplissez une portion quelconque du système artériel ; ouvrez ensuite un de ses tubes : elle se vide aussitôt en se contractant. La contraction produite par le défaut d'ex-

tension, est ce qui caractérise la contractilité de tissu. L'irritabilité ou contractilité organique sensible, suppose constamment au contraire l'application d'un stimulus.

Contractilité organique insensible.

La contractilité organique insensible ou la tonicité, existe bien manifestement dans les artères. Dans les gros troncs et par-tout où le battement est sensible, ses fonctions se bornent exclusivement à la nutrition, et à l'exhalation, s'il s'en fait une à l'intérieur des artères, ce que je ne crois pas. Mais dès que l'influence du cœur cesse sur le sang contenu dans ces vaisseaux, ce qui a lieu au commencement du système capillaire, alors la tonicité commence à influer non-seulement sur la nutrition des parois vasculaires, mais encore sur la circulation qui s'y opère ; c'est même uniquement en vertu des forces toniques que s'exerce, comme nous le verrons, la circulation des petits vaisseaux ; le cœur n'y est absolument pour rien. Je traiterai de cette propriété dans le système capillaire général : ici elle ne joue qu'un très-foible rôle.

Quant à la sensibilité organique, elle existe manifestement dans les artères, puisqu'elle ne se sépare jamais de la contractilité précédente ; elle y est comme elle à un degré obscur dans les gros troncs, qui n'ont que celle nécessaire à leur nutrition.

D'après ce peu de développement des forces organiques du tissu artériel, il est évident que ce tissu doit être rarement le siége des affections auxquelles

ces propriétés président spécialement. C'est aussi ce que l'observation démontre.

1°. Les affections aiguës sont rarement observées dans les artères. Parmi tous les cadavres que j'ai ouverts, je n'en ai trouvé que très-peu qui eussent des traces d'inflammation dans le tissu artériel. J'observe à cet égard qu'il faut bien distinguer la rougeur qui est, comme nous l'avons dit, l'effet de la macération, et qui même se manifeste spontanément dans le cadavre quelque temps après la mort, surtout dans les artères cérébrales, qu'il faut, dis-je, bien distinguer cette couleur de celle qui tient à l'inflammation. Dans l'une, les fibres artérielles sont vraiment rouges; dans l'autre, elles ne paroissoient telles que par l'injection de leurs vaisseaux. La membrane commune des artères est-elle enflammée dans la fièvre inflammatoire? Je l'ignore entièrement. Ces fièvres simples sont si rares, surtout dans les hôpitaux, qu'on n'a guère occasion d'ouvrir des sujets morts consécutivement à elles. Mais en supposant que cette inflammation ait lieu, la rareté de ces fièvres considérées dans leur état simple, prouveroit même combien les artères sont peu disposées à s'enflammer. 2°. Les artères n'offrent pas plus souvent des affections chroniques. Exceptez d'une part l'anévrisme, où le tissu artériel n'est presque pas altéré, mais où il est seulement rompu, et où sa sensibilité organique ne joue qu'un petit rôle par conséquent, de l'autre part, les incrustations osseuses, la plupart des altérations qui sont si fréquentes dans les autres tissus, ne se remarquent point dans celui-ci.

Il faut vraiment placer ce tissu à côté du cartilagi-

neux, du fibro-cartilagineux, du fibreux, du musculaire même, etc., sous le rapport de la rareté des altérations organiques. Ces tissus offrent de ce côté un phénomène opposé à celui des systèmes séreux, muqueux, glanduleux, dermoïde, etc., que la fréquence de ces altérations caractérise surtout. Eh bien ! comparez les propriétés organiques, la sensibilité et la contractilité insensible dans l'une et l'autre classe de tissu : vous les verrez très-peu prononcées dans la première où, dans l'état naturel, elles ne président qu'à la nutrition ; vous observerez, au contraire, qu'elles sont très-caractérisées dans la seconde, parce qu'elles y président à la nutrition, à l'exhalation, à l'absorption, à la sécrétion, etc.

La difficulté du tissu artériel à s'enflammer et à participer aux diverses altérations des organes voisins, assure l'intégrité de la circulation dans une foule de cas. Que deviendroit cette fonction, si les artères recevoient aussi facilement que d'autres tissus, l'influence des maladies environnantes? Placées à tout instant à côté des parties enflammées, suppurantes, engorgées, etc., si elles s'altéroient par le voisinage, surtout dans les gros troncs, un bouleversement général seroit bientôt ressenti dans le mouvement du sang. Disséquez les artères dans les affections organiques de l'estomac, du foie, de la rate, etc. : elles sont intactes, et seulement un peu augmentées de volume; tandis qu'un engorgement général semble confondre en une masse nouvelle tous les tissus voisins.

Les caillots de l'anévrisme adhèrent quelquefois si intimement à la membrane commune, qu'on est

obligé de les enlever avec un instrument quelconque. Mais cette adhérence est entièrement inorganique ; c'est une espèce d'agglutination qui supposeroit même plutôt le peu de vie de cette membrane commune, comme la facilité qu'ont les couleurs de prendre sur l'épiderme le suppose pour ce dernier organe.

Remarques sur les causes du mouvement du Sang rouge.

Le sang rouge se meut dans le cœur par un mécanisme sur lequel il ne s'élève aucune difficulté. Mais une question importante reste à décider sur son mouvement dans les artères : ces vaisseaux sont-ils actifs ou passifs dans ce mouvement ? Quand le médecin examine les différens états du pouls, est-ce l'état du cœur ou celui du système artériel qu'il explore ? D'après l'absence de contractilité organique sensible, que nous avons observée dans le tissu, il est évident que son rôle doit être spécialement passif, que le mouvement dont il est le siége lui est communiqué, que le cœur est le grand agent du battement des artères, que c'est lui qui donne l'impulsion à laquelle ces vaisseaux ne font qu'obéir, et que par conséquent dans presque tous les cas l'état du pouls est l'indice de l'état où se trouvent les forces vitales du cœur, et non de l'état du système artériel, dont la vie n'est pas plus exaltée dans les mouvemens pulsatoires les plus grands et les plus fréquens, que dans ceux qui sont les plus foibles et les plus rares. Ainsi, dans les convulsions dont le principe est une plaie, une irritation du cerveau, etc., les nerfs, quoique conducteurs, sont-ils pour ainsi dire passifs.

Je vais examiner en détail cette question importante que beaucoup de médecins ont considérée sous un sens tout différent.

Influence du Cœur sur le mouvement du Sang rouge.

1°. La première raison qui me porte à croire que le cœur est presque tout, et que les artères sont spécialement passives du côté de la vitalité dans le mouvement du sang rouge, c'est la comparaison des forces vitales de ces deux organes, l'étonnante activité de la contractilité organique du cœur, et la nullité de cette propriété dans les artères. En effet, pour se mouvoir de lui-même, il faut qu'un organe ait le principe du mouvement, c'est-à-dire l'une des deux contractilités vitales à effet sensible, l'organique ou l'animale; car on ne connoît point d'autres forces vitales dans les organes animaux, et on ne peut pas dire que la nature en ait créé une spécialement destinée aux artères. Grimaud admettoit bien une dilatation active dans les vaisseaux, qui s'ouvroient d'eux-mêmes, suivant lui, pour recevoir le sang, et n'étoient point ouverts par son impulsion. Nous verrons que ce mode de mouvement est réel, jusqu'à un certain point, et dans le cœur et dans les muscles organiques. Mais ici c'est tout différent : le cœur se dilate de lui-même lorsqu'il est vide, comme on le voit en l'arrachant du sein d'un animal vivant, et en l'évacuant ensuite du fluide qu'il contient, parce qu'il a en lui la cause de sa dilatation. Mais en aucun cas je n'ai vu les artères soumises ainsi à un mouvement

alternatif, lorsqu'elles sont vides. Elles se trouvent constamment contractées sur elles-mêmes.

2°. Si les artères produisent le pouls par leur contraction vitale, il doit y avoir irrégularité des battemens au-dessous d'une tumeur anévrismale, puisque le tissu artériel étant dénaturé, doit perdre en partie sa contractilité, ou du moins cette propriété doit être altérée. Or, on observe précisément le contraire. D'un autre côté, toute maladie organique du cœur trouble inévitablement le pouls. Y a-t-il augmentation des fibres charnues, comme dans les anévrismes où le ventricule gauche est si épais; il devient fort : il est irrégulier, si des obstacles se trouvent aux valvules mitrales ou aortiques. Si dans le vieillard, l'ossification occupe seulement les artères, la circulation est intacte : se trouve-t-elle à l'origine de l'aorte ou dans le cœur, elle est irrégulière. Une artère formeroit un canal osseux que le sang y circuleroit comme à l'ordinaire, avec la différence seule de la pulsation. Ce que j'ai dit des affections chroniques du cœur, il faut le dire de ses affections aiguës. La syncope arrête son mouvement; eh bien! elle arrête aussi le pouls. Certaines passions, la colère, la crainte, etc., semblent être pour lui un stimulant; eh bien! elles précipitent le mouvement artériel. Toute inflammation du péricarde altère le pouls. Souvent cette membrane adhère au cœur à la suite de l'inflammation, et en même temps la plèvre lui adhère aussi de l'un et de l'autre côtés; en sorte qu'on diroit alors que le poumon et le cœur ne font qu'un. J'ai vu quatre exemples de cet état pathologique, où les mouvemens de ce dernier devoient être très-gênés; eh bien! le pouls étoit dans

tous petit, irrégulier et intermittent. Plus je fais d'ouvertures de cadavres, plus je me convaincs que lorsque l'irrégularité du pouls est constante pendant un temps un peu long, il y a presque toujours affection organique au cœur : d'où l'on est fondé à croire que les irrégularités du pouls qui sont aiguës, si je puis me servir de ce terme, dépendent d'une altération, non dans le tissu, mais dans les forces vitales de cet organe, et que les artères y sont presque étrangères. On sait combien, dans les maladies aiguës, ces irrégularités sont fréquentes. Puisque donc toute altération du cœur trouble essentiellement le pouls, et qu'au contraire celles des artères le laissent intact, certainement nous devons en conclure que l'un est essentiellement actif dans ce grand phénomène, et que les autres sont au contraire presque passives.

3°. Il est hors de doute qu'à l'instant où une ligature empêche une artère de recevoir l'influence du cœur, elle cesse de battre. Tous les phénomènes des anévrismes, traités par la compression ou par la ligature, établissent ce fait. Si le contraire a été observé quelquefois, cela tient uniquement aux anastomoses, comme je le dirai; et alors, c'est également le cœur qui fait battre l'artère au-dessus et au-dessous de la ligature. Il est absolument faux, comme je l'ai dit, qu'une artère batte jamais entre deux ligatures. Souvent dans l'anévrisme, l'artère étant comprimée au-dessous de la tumeur, celle-ci bat beaucoup plus fort qu'auparavant.

4°. Coupez le bras d'un cadavre, et rendez-le souple en le laissant, pendant un certain temps, dans un bain tiède. Adaptez ensuite à l'artère bra-

chiale un petit tube; placez l'autre extrémité de ce tube dans la carotide ouverte d'un gros chien vivant; aussitôt le cœur de l'animal poussera du sang dans le bras du cadavre. Eh bien! l'artère éprouvera une espèce de battement moindre sans doute que dans l'état naturel, mais suffisant pour être senti, même à travers les tégumens. J'ai répété souvent cette curieuse et singulière expérience, dont j'aurai occasion de parler encore. Elle m'a été suggérée par une autre, dont j'ai rendu compte dans mon traité des Membranes, et qui consiste à faire circuler le sang rouge dans les veines, sans mouvement de locomotion, il est vrai, mais avec un bruissement sensible au doigt, et avec une vitesse presque égale à celle des artères. Cette dernière expérience prouveroit seule que le cœur est presque l'unique agent d'impulsion du sang circulant dans les artères : en effet, tout jet de sang venant des veines est uniforme, parce que le système capillaire verse sans secousse ce fluide dans ces vaisseaux. Au contraire tout jet artériel est avec saccades, lesquelles sont produites par la contraction du cœur. Or si vous ouvrez une veine où vous aurez fait circuler du sang rouge par un tuyau recourbé, le jet se fera aussi par saccades, qui correspondront aux contractions du cœur. A la différence près de la locomotion, une veine présente, pour la circulation du sang rouge les mêmes phénomènes qu'une artère. Faites au contraire une expérience inverse, c'est-à-dire, adaptez un tuyau recourbé à une veine et à une artère, de manière que le sang de la première coule dans la seconde; celle-ci perdra aussitôt son mouvement pulsatoire, à moins qu'il ne soit entretenu par les col-

latérales; ce qui n'a pas lieu si on choisit de gros troncs, par exemple, la crurale et la veine correspondante. Il est évident que toutes ces expériences, que j'ai fréquemment répétées, devroient donner un résultat absolument inverse, si les artères prenoient une part active à la circulation, par leurs propriétés vitales.

5°. La force du cœur fait circuler le sang par des tuyaux inertes, adaptés aux artères dans un trajet très-considérable. Si on coupe un pouce de l'artère carotide, et qu'on substitue un tuyau engagé dans les deux bouts ouverts de cette artère, le sang traversera ce tuyau, et la fera battre comme à l'ordinaire au-dessus. Je ne puis concevoir ce qui a pu en imposer à ceux qui ont obtenu des résultats différens.

6°. Prenez deux chiens; adaptez le bout d'un tuyau à la carotide de l'un, du côté du cœur, et l'autre bout de ce même tuyau à la crurale, ou à la carotide de l'autre, du côté opposé à cet organe : constamment le cœur du premier fera battre les artères du second, en y poussant du sang. Toutes mes expériences sur la mort, expériences déjà publiées, m'ont présenté ce phénomène. D'ailleurs dans l'anévrisme, le battement a lieu au-dessous de la tumeur; et cependant à son niveau, les deux bouts de l'artère rompue sont séparés; la membrane celluleuse seule sert à les unir, en formant le kyste. Le sang passe donc par un corps intermédiaire qui n'est pas artériel.

7°. Adaptez un tube à une artère, et qu'à l'autre extrémité de ce tube il y ait une poche quelconque de peau, de taffetas gommé, et le sang la remplira aussitôt; puis à chaque contraction du cœur, elle vous

présentera une espèce de battement. C'est ainsi que bat la tumeur anévrismale, quoiqu'étant cellulaire. Quel que fût l'organe qui concourût à former le kyste, celui-ci battroit de même pourvu qu'il reçût par le sang l'impulsion du cœur.

8°. Je demande si la dilatation active des artères seroit suffisante pour soulever le cerveau, pour imprimer un mouvement à la jambe qui est croisée sur celle du côté opposé, pour surmonter l'effort des tumeurs situées sur leur trajet, et qui se soulèvent à chaque pulsation. Il faut évidemment un organe plus puissant pour produire ces phénomènes : or cet organe est le cœur.

9°. Comment la pulsation de toutes les artères est-elle simultanée, si un centre unique ne préside pas à cette pulsation? Tout le système artériel, frappé subitement du même coup, se soulève et bat en même temps. N'est-il pas évident que si les artères se contractoient par elles-mêmes, le moindre dérangement dans une partie, la moindre pression, etc., occasionneroient une discordance dans les mouvemens ?

10°. Aucun animal n'a des battemens artériels, s'il n'a un cœur, ou bien un vaisseau charnu, noueux, et coupé par des étranglemens comme plusieurs insectes ; encore a-t-on bien observé les battemens de ce vaisseau qui remplace le cœur ? C'est ainsi que jamais le système de la veine porte ne présente des pulsations, quoique sa moitié hépatique soit disposée comme les artères.

11°. Les deux bouts d'une artère coupée versent du sang ; mais c'est là un effet des anastomoses, et non de la réaction du bout opposé au cœur, comme

je l'ai cru moi-même pendant un certain temps. C'est par la même raison qu'une artère peut battre quelquefois au-dessous de la ligature.

12°. Je crois bien que sans le cœur, le sang rouge pourroit avoir, dans son grand canal, une espèce de mouvement; mais ce mouvement ressembleroit à la circulation de la veine porte ; il seroit absolument sans pulsation.

13°. On cite des observations où le mouvement des artères avoit lieu comme à l'ordinaire, quoiqu'il n'y eût point de sang. J'avoue que je ne sais trop comment on a pu s'assurer de ce fait. Mais fût-il réel, il faudroit le placer à côté de celui du soldat qui arrêtoit le mouvement de son cœur à volonté. Que peut-on conclure d'un phénomène isolé, qui est contradictoire à tous ceux que la nature nous présente journellement? Il n'est pas inutile, je crois, de remarquer à cet égard, que depuis que la saine physiologie fait des progrès, qu'on l'étudie avec un esprit méthodique, ami du vrai, et jaloux uniquement de rassembler des faits, on ne présente plus de ces cas extraordinaires où la nature semble sortir des lois qu'elle-même s'est imposées.

De tout ce que je viens de dire, il résulte, je crois, bien évidemment, que dans le battement des artères, le cœur est presque la seule puissance qui mette le fluide en mouvement; que les vaisseaux sont alors pour ainsi dire passifs; qu'ils obéissent au mouvement qui leur est communiqué, mais qu'ils n'en ont point par eux-mêmes de dépendant au moins de la vitalité. Aussi la nature a-t-elle choisi pour tissu artériel, un de ceux de l'économie où la vie est le moins pro-

noncée : autant le cœur est remarquable par ses propriétés vitales , autant les artères le sont peu sous ce rapport. Il faut les mettre avec les tissus cartilagineux, fibreux , fibro-cartilagineux, etc. C'est pour qu'elles ne troublent point l'unité d'impulsion par leurs mouvemens, que la nature a rendu telles les artères. Supposez qu'elles eussent les mêmes forces vitales que les intestins ; que deviendroit la vie? La moindre contraction convulsive un peu trop forte dans l'aorte ou dans les gros troncs, en rétrécissant trop leur calibre, arrêteroit la circulation , et produiroit les effets les plus funestes en agissant en sens opposé du cœur. Dans le tube intestinal, ce phénomène ne produit que le vomissement. Il produiroit la mort subitement dans le système artériel. Plus on examinera attentivement les choses , plus on se convaincra de la nécessité qu'il n'y ait qu'un seul agent d'impulsion pour le système artériel, et que toujours inerte , ce système ne puisse nullement arrêter la marche du fluide.

Je ne dis pas que dans aucun cas, les artères ne puissent se contracter sous l'influence vitale : la peau qui n'est pas irritable , se ride bien par le froid. Mais ces cas doivent être infiniment rares. Quand ils existent, ils causent l'inégalité de pulsation de l'un et de l'autre côtés ; inégalité rarement observée dans les maladies.

Des Limites de l'action du Cœur.

Le cœur est donc la cause essentielle du pouls ; c'est lui qui met tout en jeu dans le mouvement artériel. Beaucoup d'auteurs ont exagéré son influence ; ils ont cru que son impulsion suffisoit pour produire , non-seulement le mouvement artériel, mais encore

celui du système capillaire général, et même celui des veines; en sorte que la seule contraction du ventricule gauche est la cause, selon eux, de ce long trajet que le sang parcourt depuis lui jusqu'au ventricule droit. Mais une foule de preuves établissent incontestablement, comme nous le verrons, que ce fluide une fois arrivé dans le système capillaire général, est absolument hors de l'influence du cœur, et qu'il ne se meut plus que par celle des forces toniques des petits vaisseaux, et qu'à plus forte raison toute l'influence du ventricule gauche est nulle dans le système veineux. C'est sous ce rapport que les auteurs dont je parle ont erré, et non sous celui de l'impulsion qu'ils ont admise dans le système artériel de la part du cœur,

Nous pouvons, je crois, fixer à peu près les limites de l'influence du cœur sur le sang, en les établissant là où ce fluide se transforme de rouge en noir dans le système capillaire général. A mesure qu'il s'avance dans les petits vaisseaux, sans doute l'impulsion reçue s'affoiblit, et ces petits vaisseaux y suppléent par leur contractilité organique insensible; mais je crois que le mouvement reçu du cœur, n'est entièrement perdu qu'à l'endroit du changement en sang noir; en sorte qu'on peut établir en principe général, 1°. que dans les gros troncs, dans les branches, et même dans les rameaux, le cœur est presque tout pour le mouvement du sang; 2°. que dans les ramuscules, c'est en partie cet organe et en partie l'action vitale des artères, qui concourent à ce mouvement; 3°. qu'enfin cette action vitale vasculaire est unique dans le système capillaire général.

Le pouls n'a donc lieu dans sa plénitude, que dans

les troncs, les branches et les rameaux. Il s'affoiblit sensiblement dans les ramuscules; il devient nul dans le système capillaire. Sans doute le tissu artériel des gros troncs est pourvu, ainsi que nous l'avons vu, de contractilité insensible. Mais l'impulsion reçue par le cœur est si forte d'une part, et la colonne de sang est si grosse, que l'influence de cette espèce de contractilité est absolument nulle. La seule irritabilité pourroit avoir de l'influence; or elle n'existe pas dans les artères. Au contraire, dans les petits vaisseaux, d'une part le choc imprimé par le cœur s'est affoibli insensiblement; de l'autre part les filets de sang étant très-ténus, n'ont besoin, pour leur mouvement, que d'une espèce d'oscillation, de vibration insensible des parois vasculaires. C'est là même ce qui distingue essentiellement les deux espèces de contractilités organiques. L'une ne s'exerce que sur les fluides en masse, comme sur le sang, les alimens, l'urine, etc. L'autre fait mouvoir les fluides divisés en petits filets; elle préside à la circulation capillaire, à l'exhalation et à la sécrétion. L'influence de la première est donc spécialement réelle par-tout où il y a une grande cavité, comme l'estomac, la vessie, les intestins; celle de la seconde n'a lieu que sur les petits vaisseaux. Tant que le sang est en masse un peu considérable, il est donc inévitable que le cœur soit son agent d'impulsion, les artères ne pouvant l'être vu leur défaut d'irritabilité. Quand il est en filets très-petits, alors il se meut par la contractilité insensible des vaisseaux. Voici donc le rôle que joue cette dernière dans le système à sang rouge: 1°. elle existe dans les troncs, les branches et les rameaux; mais son effet est nul,

tant celui du cœur est marqué. 2°. Ce dernier s'affoiblissant dans les ramuscules, le sien commence à avoir de l'influence. 3°. Enfin le cœur cessant d'agiter le sang dans le système capillaire général, la contractilité organique insensible ou la tonicité, reste seule pour cause de mouvement.

Phénomènes de l'impulsion du Cœur.

Quel rôle les artères jouent-elles donc dans le pouls? Voici ce qui arrive dans ce grand phénomène: comme les artères sont toujours pleines de sang, le choc qu'y reçoit le sang du ventricule gauche, est ressenti à l'instant dans tout le système et jusqu'à ses extrémités. Représentez-vous une seringue dont le tube donne naissance à une infinité de branches qui donnent ensuite origine successivement à une foule d'autres très-petites: si, quand vous poussez le piston de la seringue, son corps et toutes les branches et rameaux naissant de son tube, se trouvent déjà pleins de fluide, il est évident qu'à l'instant même où le piston poussera le fluide dans le corps, il sortira de tous côtés par les rameaux ouverts. Maintenant, supposez qu'au lieu de piston, vous puissiez faire resserrer subitement les parois du corps de la seringue. Eh bien! le fluide à l'instant de la contraction jaillira de tous côtés de ces rameaux ouverts. Une autre comparaison rendra ceci plus sensible: frappez au bout d'une longue poutre, le mouvement sera subitement ressenti à son extrémité opposée.

On peut se former une idée, d'après cela, de ce qui se passe à l'instant de la contraction du ventricule gauche. On a parlé d'une ondée de sang se propa-

geant dans tout le système artériel, et étant formée par les deux onces de sang versées à chaque contraction dans les artères. C'est ainsi qu'il faudroit concevoir le mouvement artériel, si les artères étoient vides à l'instant de la contraction ; mais dans leur état de plénitude le choc est généralement et subitement ressenti, et avec presque autant de force aux extrémités qu'à l'origine des artères; ce n'est que dans les ramuscules où le mouvement s'affoiblit un peu. Remplissez d'eau les artères d'un cadavre, et adaptez une seringue pleine à l'aorte : à l'instant même où vous pousserez le piston, l'eau jaillira de la tibiale, ou de toute autre artère, si vous lâchez en même temps une ouverture que vous y aurez préliminairement faite.

L'idée que l'on se fait communément du mouvement progressif du sang est donc absolument inexacte. On conçoit ce fluide coulant presque dans les artères comme l'eau dans les ruisseaux. Ce n'est point cela. A chaque contraction du ventricule, il éprouve subitement un mouvement général qui se fait ressentir à ses extrémités. Voulez-vous encore une comparaison? Supposez une seringue au tube de laquelle est adaptée une suite de conduits élastiques naissant les uns des autres : poussez le piston; vous verrez tous ces conduits s'enfler simultanément, se redresser, et le fluide couler en même temps aux extrémités si elles sont ouvertes.

Ce n'est point la contraction des artères qui pousse le sang à leurs extrémités. Cela est si vrai, que, si vous ouvrez un de ces vaisseaux loin du cœur, chaque saccade que fera le sang en sortant, correspondra à chaque contraction du ventricule. Or, si les artères

poussoient le sang à toutes les extrémités, en se contractant, leur contraction et leur relâchement alterneroient avec ceux du cœur : mais si cela étoit ainsi, chaque saccade du jet artériel devroit correspondre à chaque relâchement du ventricule; ce qui est le contraire, comme je viens de le dire.

D'aprèscela,on voit combienpeu est exacte l'opinion commune que j'ai moi-même professée plusieurs années, savoir, que les oreillettes se contractent en même temps que les artères, et les veines en même temps que les ventricules. On explique ainsi la circulation du sang rouge : 1°. les veines pulmonaires poussent le sang dans l'oreillette gauche. 2°. Celle-ci, en se contractant, le chasse dans le ventricule qui se dilate pour le recevoir. 3°. Ce dernier se contracte ensuite, l'envoie dans l'aorte qui se dilate à l'instant de la contraction; 4°. puis elle se contracte pour le pousser dans toutes les parties. Ce dernier temps n'existe point; je vous défie de l'observer jamais, comme les précédens, sur un animal vivant. Examinez le plus près possible une grosse artère mise à découvert; elle se soulève, mais ne se dilate presque point dans l'état ordinaire : elle ne se contracte presque pas non plus. Contraction du ventricule gauche; mouvement général de tout le sang artériel; entrée de ce sang dans le système capillaire, sont trois choses que le même instant assemble. C'est comme le choc de la poutre, qui est éprouvé par un bout, en même temps qu'il est reçu par le bout opposé.

On peut prendre une idée extrêmement exacte de la circulation, en examinant les artères mésentériques à travers le péritoine, après avoir ouvert le ventre d'un animal : à chaque pulsation, vous les voyez

toutes simultanément s'élever et battre à leur extrémité comme à leur origine.

Il est impossible de se faire jamais une idée du mouvement artériel, en considérant l'ondée de sang se répandant à chaque contraction dans les artères, et arrivant ensuite successivement jusqu'aux extrémités. Lisez tous les auteurs sur la circulation ; vous verrez qu'il n'est aucun point plus souvent et plus longuement traité, que celui du cours du sang artériel, et que cependant il n'en est point qui vous laisse plus de doutes et d'obscurité. Pourquoi ? parce que tous sont partis d'un principe faux, et que toutes les conséquences sont inexactes là où le principe n'est pas exact lui-même.

Ce n'est pas l'ondée de sang sortant du ventricule, qui est poussée à chaque contraction dans le système capillaire; c'est la portion de ce fluide qui se trouvoit la plus voisine de ce système, comme dans la seringue, c'est la portion qui est dans le tube que le piston fait sortir, et non celle avec laquelle il est en contact : d'où il résulte que ce n'est qu'au bout d'un certain temps que le sang arrive du cœur au système capillaire général, qu'il séjourne pendant un certain nombre de contractions dans les artères, et qu'il n'est que successivement expulsé ; ce qui favorise le mélange des différens principes qui le composent.

D'après cette manière de concevoir le mouvement artériel, qui est la seule réelle, la seule admissible, il est évidemment impossible que les flexuosités nuisent à ce mouvement; ce que beaucoup de faits nous ont d'ailleurs prouvé.

Je regarde aussi comme dépourvu de toute espèce

de fondement tout ce qu'on a dit dans les livres de physiologie, sur les causes du retardement occasionné dans le cours du sang, 1°. par son passage d'un lieu plus étroit dans un plus large, et par la forme conique du système artériel général, 2°. par le frottement, 3°. par les angles, 4°. par les anastomoses où il y a un choc opposé, etc., etc. Tout cela seroit vrai si les artères étoient vides à l'instant de la contraction, parce que le sang y auroit véritablement alors un mouvement progressif. Mais dans le choc général et instantané que la masse totale répandue dans le système artériel éprouve, toutes ces causes sont évidemment nulles. J'en reviens toujours à la comparaison triviale, mais très-exacte, de la seringue. Supposez qu'un tube contourné de mille manières, avec une foule d'angles, d'inégalités, de saillies intérieures, etc., lui soit adapté : si le tube et le corps sont pleins à l'instant où l'on pousse le piston, l'eau s'échappera subitement de l'extrémité de ce tube avec autant de force que s'il étoit droit et court. Il est si vrai que toutes les causes de retardement, qui auroient quelque effet si les artères étoient vides à l'instant où le sang y est poussé, n'en ont aucune dans leur état ordinaire, qu'une foule d'observateurs judicieux, qui même admettoient le retardement, ont vu dans leurs expériences que le mouvement étoit par-tout égal, dans les rameaux comme dans les troncs. Comment cela ne leur a-t-il pas ouvert les yeux ? On sait que le pouls est le même dans toutes les parties du système artériel : comment cela pourroit-il être avec ce retardement ? Ce qui a nui beaucoup aux progrès de la physiologie sur la circulation, c'est l'idée qu'on at-

tache à la vitesse du cours du sang rouge. Cette vitesse ne peut véritablement s'estimer, parce que le mouvement n'est point successif, parce que le sang ne coule point, à proprement parler; il est poussé subitement par un choc général où on ne peut rien calculer.

Les physiciens ont beaucoup calculé le mouvement des fluides lorsqu'il y a déplacement successif de leurs molécules, comme dans le cours d'un fleuve; mais ils ont eu moins égard à ce mouvement brusque de totalité ou de masse, si je puis m'exprimer ainsi, qu'ils éprouvent dans des canaux où ils se trouvent enfermés de tous côtés, et où ils sont pressés par un bout.

Remarques sur le Pouls.

Voilà déjà deux choses bien manifestement prouvées, savoir, 1°. que le cœur est l'agent spécial du mouvement artériel, et que les artères sont presque passives dans ce mouvement; 2°. qu'il consiste en un choc général subitement éprouvé par toute la masse à sang rouge, ressenti en même temps aux extrémités que dans les troncs, et non en une progression successive de l'ondée qui part du ventricule gauche. Il me reste à examiner comment le cœur produit le pouls par ce mouvement brusque et instantané. Or, nous avons encore sur ce point beaucoup d'obscurité à éclaircir; mais on ne sauroit disconvenir que la locomotion du système artériel ne soit pour beaucoup dans ce phénomène. A l'instant où la masse sanguine est poussée ainsi du cœur vers les extrémités par un mouvement de totalité, pour ainsi dire, elle tend inévitablement à redresser les artères, surtout quand

elles sont flexueuses. Ce redressement y détermine nécessairement une locomotion, laquelle produit le battement de l'artère.

Quant à la dilatation, elle est presque nulle dans l'état ordinaire; cependant si vous appuyez un peu sur l'artère, le sang fait effort pour la dilater, et cet effort augmente le sentiment du pouls; Jadelot a cru même qu'il le constituoit seul. D'un autre côté, si beaucoup de sang entre dans le système artériel à l'instant de la contraction du cœur; si une résistance se trouve dans le système capillaire général, les artères peuvent être aussi dilatées, mais ce n'est jamais alors leur retour sur elles-mêmes qui chasse le sang dans les capillaires, ce retour n'est que consécutif. En effet, à l'instant même de la contraction, le sang entre d'une part dans les artères en sortant du ventricule, et en sort de l'autre part pour entrer dans le système capillaire: ces deux phénomènes se font en même temps, puisqu'ils dépendent de la même impulsion. Donc lorsqu'il y a contraction dans l'artère, mouvement qui n'est que la contractilité de tissu mise en action, cette contraction ne chasse pas le sang: mais elle arrive parce qu'il a été chassé dans le système capillaire à l'instant de la contraction: c'est parce que l'artère cesse d'être distendue, qu'elle revient sur elle-même, et non parce qu'elle est actuellement distendue. Voilà comment la contraction artérielle peut alterner avec celle du ventricule gauche; mais ce n'est point dans le sens que les auteurs l'ont entendu. Il y a alors deux temps dans le mouvement du sang rouge: 1°. contraction du ventricule; dilatation légère du système artériel par le sang qui y entre; locomotion

générale; passage dans le système capillaire d'une portion de ce sang rouge : tous ces phénomènes se passent dans le même instant; c'est le temps où le pouls vient frapper le doigt, celui de la diastole. 2°. Dans le temps suivant, le ventricule se relâche pour se remplir de nouveau; moins pleines de sang, les artères reviennent un peu sur elles-mêmes; toutes reprennent la place qu'elles avoient perdue pendant la locomotion : c'est le temps de la systole, temps purement passif, tandis qu'on le croit très-actif pour les artères.

Comme peu de sang est poussé à chaque pulsation hors du ventricule qui ne se vide pas tout, et que d'un autre côté, en même temps qu'il en entre dans les artères, il en sort du côté opposé au cœur, la dilatation artérielle et par conséquent la contraction sont presque nulles : aussi ne peut-on point les apercevoir. D'ailleurs la contraction auroit lieu réellement, qu'elle ne seroit presque pas apparente : car quand c'est la contractilité de tissu qui est en action, elle produit un mouvement lent, insensible, un resserrement véritable; au lieu que la contraction, effet de l'irritabilité, est brusque, instantanée, et cause un mouvement que l'œil distingue toujours.

Je ne saurois trop insister sur ce fait qui est positif, savoir, que s'il y a un peu de resserrement dans les artères à l'instant où le pouls cesse de battre, ce n'est pas qu'elles se resserrent pour chasser le sang, mais c'est qu'elles se resserrent sur elles-mêmes, parce que le sang qui a passé dans le système capillaire ne les dilate pas assez; c'est la contractilité par défaut d'extension. Voilà comment les saccades du

sang artériel sortant d'une artère ouverte, correspondent à la dilatation de ces vaisseaux, et l'affoiblissement du jet à leur resserrement, ce qui devroit être absolument tout le contraire dans l'opinion commune.

La dilatation et le resserrement des artères étant peu de chose, et même presque nuls dans l'état ordinaire, il paroît que la cause spéciale du pouls est, comme l'a très-bien observé Weitbreck, dans la locomotion des artères, locomotion qui est générale et instantanée pour tout leur système, et non point consécutive comme cet auteur l'a entendu. Je ne rapporterai point ici les preuves de cette locomotion; on les trouvera par-tout. J'observe seulement qu'elle est si manifeste sur les animaux vivans, que quand on a examiné souvent la circulation, par leur moyen, il est impossible de se refuser à sa réalité.

Au reste diverses causes peuvent faire varier le pouls; ces causes sont : 1°. relatives au cœur, agent presque unique d'impulsion : ainsi sa contractilité organique sensible, augmentée, diminuée, altérée sympathiquement ou d'une manière quelconque, peut faire qu'avec le même stimulant, il se contracte plus vîte, plus lentement, plus irrégulièrement que de coutume: ainsi les vices de son organisation altèrent inévitablement son mouvement. 2°. Le sang chargé de diverses substances naturelles ou morbifiques, est un excitant plus ou moins susceptible de mettre en jeu le mouvement du cœur. 3°. Le système capillaire général, suivant qu'il reçoit une plus ou moins grande quantité de sang, qu'il refuse celui que les artères y poussent, etc., produit nécessairement une foule de

variétés dans le pouls. Il est peu de causes relatives aux artères elles-mêmes.

Si maintenant on considère la quantité presque innombrable de causes qui se rapportent à ces trois chefs principaux, on cessera de s'étonner des prodigieuses variétés que le pouls nous présente en santé, et surtout dans les maladies. Au reste je ne traiterai point ici dans toute son étendue la question du pouls : il me suffit d'avoir énoncé les principes; j'en développerai ailleurs les conséquences, qui sont pour le médecin d'une extrême importance, comme on le sait. On voit seulement par les divers aperçus que j'ai présentés, combien presque tous les auteurs ont envisagé d'une manière fausse le mouvement du sang, et quelles idées inexactes ils s'en sont faites. Les expériences n'ont presque servi ici qu'à embrouiller; c'est un travail qui exige d'être entièrement refait, soit avec les matériaux qu'ont déjà ramassés une foule d'auteurs estimables, surtout Haller, Spallanzani, Weitbreck, Lamure, Jadelot, etc., soit avec des faits nouveaux. Je viens de présenter les premières bases de ce travail.

Nous avons vu combien la structure ferme et élastique du tissu artériel est favorable à la locomotion des artères, et comment les flexuosités de ces vaisseaux influent sur elle. J'ajouterai que l'union lâche qu'ils contractent avec les parties voisines, et que leur position constante dans le tissu cellulaire, favorisent singulièrement cette locomotion.

Si le sange rouge couloit dans les veines, nous éprouverions sous le doigt une espèce de bruissement, au lieu du mouvement du pouls : c'est ce qui

arrive dans l'anévrisme variqueux. Il n'y auroit point de locomotion si les parois artérielles étoient formées avec les tissus dermoïde, muqueux, séreux, etc. : il y auroit des phénomènes différens avec l'impulsion commune.

Il y a donc deux choses dans le pouls : 1°. impulsion du sang, mouvement subit et général de sa masse par la contraction du cœur; 2°. locomotion des artères, effet produit par ce fluide sur les parois artérielles qui le transmettent. La première chose est la plus essentielle; quant à la seconde, elle varieroit si le tissu artériel qui la détermine cessoit d'être le même; elle dépend de ce tissu, et n'est pas essentielle à la circulation.

Quand une artère est coupée au bout de son tronc, la locomotion est beaucoup moins sensible dans ce tronc, parce que moins de résistance y est opposée au cours du sang.

Si une artère est ouverte latéralement, il se fait deux courans de sang en sens opposé, qui sont poussés vers l'ouverture, et qui se réunissent en un jet. L'un de ces courans est direct, l'autre dépend des anastomoses. C'est comme quand, une artère étant coupée, le sang coule par les deux bouts.

Si une artère est divisée en totalité, plus de sang s'en écoule en un temps donné, qu'il n'y en avoit auparavant qui la traversoit dans le même temps pour aller au système capillaire lequel résistoit plus. Il ne faudroit donc pas prendre pour mesure de la vitesse du sang, le jet des artères ouvertes.

Sympathies.

Nous avons vu les artères être rarement le siége

d'affections, soit aiguës, soit chroniques, à cause de l'obscurité de leurs propriétés vitales. Elle ne sauroient donc exercer qu'une très-foible influence sur les autres organes : aussi, à part quelques douleurs sympathiques que l'on éprouve dans l'anévrisme, cette influence du tissu artériel sur les autres systèmes est presque nulle. Dans deux ou trois cas j'ai vu des mouvemens convulsifs produits par l'injection d'un fluide très-irritant dans les artères. Il est facile de distinguer ces mouvemens sympathiques, de ceux que la douleur arrache à l'animal qui s'agite pour se débarrasser : ce sont des tremblemens violens ou des roideurs comme tétaniques. On conçoit que ces expériences ne doivent point être faites dans les carotides, parce qu'irrité par les fluides injectés, le cerveau détermineroit des convulsions dépendantes du stimulant qui lui seroit directement appliqué, et non d'un rapport sympathique. Au reste, la mort seroit tout de suite le résultat de l'expérience, si on employoit la carotide.

D'un autre côté, comme les artères n'ont point de contractilité organique sensible, presque point de sensibilité animale, peu de tonicité, les autres organes ne sauroient que difficilement y développer des sympathies par leur influence ; car pour qu'une propriété vitale soit mise sympathiquement en jeu dans une partie, il faut qu'elle y existe, et même qu'elle y soit prononcée. Aussi les innombrables variations du pouls, qui sont le produit des sympathies, ont toutes essentiellement leur siége dans le cœur ; les artères y sont étrangères. Or les sympathies font contracter le cœur ou arrêtent son mouvement, comme

les stimulans ou les sédatifs directement appliqués sur lui, c'est-à-dire en agissant sur sa contractilité organique sensible. Quand un anévrisme se rompt dans un accès de colère, ou dans le coït, comme j'en ai vu un exemple avec Desault, c'est le mouvement du sang qui étant subitement augmenté en est la cause : ce n'est pas le tissu artériel qui a été influencé par la passion. D'ailleurs, sur quoi agiroient les sympathies dans les artères ? Ce ne pourroit être ni sur l'élasticité, ni sur la contractilité de tissu, seules propriétés cependant capables de resserrer ces vaisseaux. Remarquez en effet que les sympathies ne mettent jamais en jeu qu'une des propriétés vitales, parce qu'elles sont elles-mêmes un phénomène purement vital. Toute propriété physique ou de tissu ne sauroit s'exercer sous leur influence : c'est une observation importante.

D'ailleurs, comme les artères sont par-tout répandues dans les organes, qu'elles forment pour ainsi dire corps avec eux, il seroit difficile de distinguer ce qui leur appartient, surtout pour la sensibilité, d'avec ce qui est propre à ces organes.

ARTICLE CINQUIÈME.

Développement du Système vasculaire à Sang rouge.

§ Ier. *État de ce Système chez le Fœtus.*

Le fœtus diffère essentiellement de l'enfant qui a respiré, en ce que ses deux grands systèmes vasculaires n'en font véritablement qu'un, puisque le trou

botal d'une part et le canal artériel de l'autre, établissent une communication immédiate entre l'un et l'autre. Cette communication est d'autant plus marquée, qu'on est plus près de l'instant de la conception; plus on se rapproche de celui de la naissance, plus ces ouvertures se rétrécissent. 1°. Le trou botal est formé, dans les premiers mois, par deux productions en forme de croissant, qui se regardent par leur concavité, et qui laissent entr'elles un espace ovalaire, lequel va toujours en se rétrécissant, parce que ces deux productions s'avancent toujours l'une vers l'autre, et tendent à se croiser; ce qu'elles font en effet après la naissance. 2°. Le canal artériel se rétrécit à proportion que l'artère pulmonaire se dilate.

Tant que ces deux ouvertures sont libres, ce qui a lieu constamment chez le fœtus, les deux systèmes n'en font évidemment qu'un, comme je l'ai dit : d'où il suit bien évidemment que le sang qui y circule doit être absolument de même nature, qu'il ne doit pas y en avoir deux espèces chez le fœtus, comme cela s'observe constamment chez l'adulte. C'est là en effet une remarquable différence entre les deux âges. 1°. J'ai disséqué plusieurs fois de petits cochons-d'inde dans le sein de leur mère : leurs vaisseaux m'ont constamment paru présenter le même fluide, qui est noirâtre comme le sang veineux de l'adulte. Cette expérience est facile. L'abdomen de la mère étant fendu, on ouvre successivement chacun des sacs isolés qu'offre la matrice pour chaque fœtus. Quand un de ces sacs est à nu, on fend les membranes, puis le ventre du petit animal, en laissant les vaisseaux ombilicaux intacts. La transparence des parties permet

alors facilement de voir l'uniformité de couleur du sang de la veine cave et de l'aorte. Même remarque dans les parties supérieures. La carotide et la jugulaire versent le même sang lorsqu'elles sont ouvertes. 2°. J'ai fait trois fois les mêmes observations sur des fœtus de chien. 3°. On sait que le sang des artères ombilicales est constamment noir : tous les accoucheurs ont fait cette remarque. 4°. Il est hors de doute que le changement du sang noir en sang rouge, est dû au contact de l'air dans le poumon : le fœtus ne respirant pas, ne sauroit donc avoir cette espèce de sang. 5°. J'ai disséqué plusieurs fœtus morts dans le sein de leur mère : or, le sang des veines et des artères m'a paru constamment uniforme. Il est vrai que ce n'est pas une preuve très-concluante, puisqu'en supposant qu'il y eût du sang rouge, la simple stase dans les vaisseaux, prolongée pendant un certain temps, suffit pour le rendre noir, comme Hunter l'a observé.

Les faits précédens suffisent au reste pour établir, comme un fait incontestable, l'uniformité du sang des deux systèmes chez le fœtus; uniformité qui existe au moins dans l'apparence extérieure, si elle n'est pas réelle dans la composition intime. C'est aux chimistes à nous éclairer sur ce point.

Comment se fait-il qu'à l'instant où le sang noir pénètre dans le système à sang rouge chez l'adulte, de graves accidens surviennent, que bientôt l'asphyxie, puis la mort, se manifestent, tandis que chez le fœtus, le sang noir circule impunément dans les artères ? C'est une question difficile à résoudre ; et cependant ces deux faits contradictoires sont éga-

lement réels l'un et l'autre. La différence de la nature du sang du fœtus pourroit peut-être servir à lever la difficulté, si on connoissoit mieux cette différence. En effet, quoique la couleur assimile ce sang à celui des veines de l'adulte, cependant il ne paroît pas être le même : il laisse en le touchant une impression onctueuse, étrangère au premier. On ne le trouve jamais, sur le cadavre, coagulé comme lui, mais toujours fluide comme le sang des asphyxiés. Le cit. Fourcroy n'y a point observé de matière fibreuse; il a vu qu'il n'est point susceptible de devenir rutilant par le contact de l'air, qu'il n'offre pas des sels phosphoriques, etc. Il est donc très-probable que si le sang noir est funeste dans les artères de l'adulte, tandis qu'il circule impunément dans celles du fœtus, cela dépend de la différence de la nature de l'un et de l'autre. D'ailleurs, remarquez qu'il y a une différence très-grande dans les fonctions du fœtus et de l'adulte. Le premier n'a presque point de vie animale; plusieurs des fonctions organiques lui manquent. Le rapport des organes les uns avec les autres, est de nature toute différente de ce qu'il sera après la naissance. Il n'y a même aucune espèce d'analogie à établir, sous ce rapport, entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour. Ainsi avons-nous observé que les expériences sur la vie et la mort donnent un résultat absolument différent dans les animaux à sang rouge et chaud, et dans ceux à sang rouge et froid qui se rapprochent presque de l'organisation du fœtus sous quelques points de vue. On ne peut donc établir aucune espèce de parallèle entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour, sous le rapport de la lésion des phéno-

mènes respiratoires, telle que celle dont j'ai recherché les causes dans mes expériences, puisque l'organisation relative à ces phénomènes diffère si essentiellement dans l'un et l'autre.

Quoique j'aie dit que le sang des deux systèmes vasculaires se confond chez le fœtus, cependant il y a, surtout dans les premiers temps, une espèce d'isolement dans la masse générale du sang, isolement que le cit. Sabatier a le premier bien observé, et qui est un résultat de la disposition du trou botal et du canal artériel. Cet isolement partage en deux la masse sanguine. Voici comment se fait, sous ce rapport, la circulation du sang du fœtus.

1°. Tout le sang que reçoit le tronc de la veine cave inférieure, soit du système capillaire des membres inférieurs, soit de celui de l'abdomen, soit du placenta par la veine ombilicale, au lieu d'aborder dans l'oreillette droite, comme chez l'adulte, passe en entier dans la gauche, à travers le trou botal, dont le rebord supérieur est tellement disposé, que rien ne peut se mêler au sang de la veine cave supérieure; en sorte que, quand on examine attentivement les choses, on voit que c'est réellement avec l'oreillette gauche que la veine cave inférieure se continue. Voilà pourquoi cette oreillette est à proportion aussi dilatée que la droite; car elle seroit très-rétrécie si elle n'avoit à recevoir que le sang des veines pulmonaires, dont la quantité est presque nulle dans les premiers temps. De cette oreillette, le sang passe dans le ventricule gauche, lequel le transmet à l'artère aorte, où il rencontre les carotides et les sous-clavières, qui, par de nombreuses ramifications, le portent dans le sys-

tème capillaire de la tête et des membres inférieurs.

2°. Après avoir séjourné dans ce système, le sang revient, par les branches diverses de la veine cave supérieure dans l'oreillette droite, où le rebord supérieur du trou botal l'empêche de communiquer avec le sang précédent; de cette oreillette il passe dans le ventricule, lequel le transmet dans l'artère pulmonaire, qui en envoie une petite partie qui revient dans l'oreillette gauche par les veines de même nom, mais qui en transmet la presque totalité par le canal artériel dans l'aorte descendante, au-dessous de l'origine des carotides et sous-clavières, qui charient le sang précédent. Celui-ci est porté par les branches et ramifications de l'aorte, dans le système capillaire de l'abdomen et des membres inférieurs; le résidu sort ensuite pour se perdre dans le placenta par l'artère ombilicale.

Il suit de ce que nous venons de dire, que malgré la continuité des deux grands systèmes sanguins chez le fœtus, il y a dans les premiers mois de la conception, une espèce d'isolement du sang qu'ils contiennent; qu'il y a même pour ainsi dire deux systèmes tout différens de ceux qui dans la suite existeront d'une manière isolée chez l'adulte.

Le premier de ces systèmes a, 1°. pour origine tous les capillaires de l'abdomen, des membres inférieurs, et même ceux du placenta, 2°. pour troncs communs, en bas la veine cave inférieure, en haut la quadruple branche qu'on nomme aorte ascendante, 3°. pour agent d'impulsion le côté gauche du cœur, 4°. pour terminaison tous les capillaires de la tête et des parties supérieures. Le second commence dans ces derniers

capillaires, et se compose, 1°. pour ses troncs, de la veine cave supérieure, et de ce qu'on nomme aorte descendante, 2°. pour son agent d'impulsion, du côté droit du cœur, 3°. pour sa terminaison, des capillaires des parties inférieures.

Le sang est donc partagé évidemment dans les premiers mois de la conception en deux circulations qui se croisent, pour ainsi dire, en 8, comme l'a remarqué le cit. Sabatier; il se porte, dans chacune, d'un assemblage de capillaires, à un autre assemblage de mêmes vaisseaux. Seulement au lieu de se mouvoir entre le système capillaire pulmonaire et le général, comme chez l'adulte, il se meut entre la partie supérieure et l'inférieure de ce dernier : on peut donc dire sous ce rapport, que les parties inférieures et les supérieures du corps sont en opposition dans le fœtus, comme chez l'adulte le poumon l'est avec tout le corps.

Cette opposition complète, du côté de la circulation, entre le haut et le bas du corps, dans les premiers mois du fœtus, est probablement l'origine de la différence qu'il y aura dans la suite entre ces parties. Tous les médecins ont observé cette différence dans les maladies. Si la ligne médiane sépare dans plusieurs cas, les affections du côté droit, de celles du côté gauche, le diaphragme semble être aussi souvent la limite de plusieurs maladies. Qui ne sait que les taches scorbutiques se manifestent surtout en bas; que les infiltrations séreuses y sont plus fréquentes; que les ulcères sont infiniment plus communs aux membres inférieurs; qu'au contraire, dans les parties supérieures, la plupart des éruptions cutanées se font

préférablement, etc.? Bordeu, qui a beaucoup parlé de la division du corps en partie supérieure et en inférieure, qui admettoit un pouls précurseur des évacuations d'en haut, et un autre avant-coureur de celles d'en bas, Bordeu a sans doute exagéré cette opposition entre les deux moitiés du corps; mais elle n'est pas moins réelle, et je crois très-probable que le mode circulatoire du fœtus en est la source primitive.

Après les premiers mois, les choses commencent à changer. La quantité de sang passant par l'artère pulmonaire étoit d'abord presque nulle, parce que telle étoit la dilatation du canal artériel, qu'il détournoit presque tout dans l'aorte descendante. Peu à peu ce canal se rétrécissant, les artères pulmonaires se dilatent, et alors plus de sang traverse le poumon, pour revenir par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, qui le transmet dans le ventricule du même côté, lequel le pousse dans la crosse de l'aorte; alors le mécanisme de la circulation indiqué plus haut commence à changer, et à se rapprocher de celui de l'enfant qui a vu le jour, comme nous allons le voir.

Cependant ce premier mécanisme prédomine encore assez long-temps sur le second: d'où il résulte que pendant la plus grande partie du séjour de l'enfant dans le sein de sa mère, c'est le ventricule gauche qui pousse le sang aux parties supérieures, tandis que les parties inférieures reçoivent le leur par l'impulsion du ventricule droit. Or, comme les parois du premier sont manifestement beaucoup plus épaisses que celles du second, et que d'autre part le cœur est plus loin des parties inférieures que des supérieures, celles-

ci reçoivent une impulsion plus considérable que les autres. De là peut-être une source nouvelle de la différence des deux moitiés du corps; de là la nutrition plus active de celle d'en haut; de là le degré d'énergie vitale qu'elle conserve long-temps après la naissance, et qui la rend susceptible, à la tête surtout, de beaucoup plus d'affections que la moitié inférieure.

Plus on se rapproche de la naissance, plus l'artère pulmonaire envoie de sang dans le poumon, et moins il en passe par le canal artériel. Car, comme je l'ai dit, ce n'est que d'une manière graduée que la totalité de ce fluide, contenue dans le corps, parvient enfin à l'époque de la naissance à traverser le poumon. Quoique auparavant il n'y subisse aucune altération, il n'y circule pas moins, sans doute pour l'habituer au passage qui doit avoir lieu constamment après la naissance. La quantité de fluide est donc en raison directe de l'âge dans l'artère pulmonaire, et inverse dans le canal artériel.

Cette disposition en nécessite évidemment une correspondante dans le trou botal : en effet, si, à mesure que le canal artériel se rétrécit, celui-ci ne diminuoit pas aussi, tout le sang finiroit par s'accumuler dans les parties supérieures. Car, au lieu de passer de celles-ci aux inférieures, il leur reviendroit tout entier par l'oreillette gauche et le ventricule du même côté. A mesure que le canal se rétrécit, le trou botal diminuant aussi, le sang de la veine cave inférieure, qui n'y peut plus passer en entier, commence à se mêler avec celui de la supérieure, à entrer dans l'oreillette, puis dans le ventricule droits, ensuite à revenir par le poumon dans l'oreillette et le ventricule gauches, et

dans l'artère aorte. Qu'arrive-t-il de là? que cette artère commence à recevoir du ventricule gauche une quantité de sang beaucoup plus grande qu'il n'en peut passer dans les carotides et les sous-clavières : une partie de celui qui y arrive reflue donc dans son tronc descendant, et va aux parties inférieures.

D'après ce que nous venons de dire, les deux portions du sang du fœtus sont presque exactement isolées dans les premiers mois; tout ce qui vient de la veine cave inférieure passe par l'aorte ascendante; tout ce qui vient de la veine cave supérieure se jette dans la descendante, les poumons ne recevant presque du sang que par les artères bronchiques pour leur nutrition. Mais à mesure qu'on avance vers la naissance, ces deux portions du sang commencent à se mêler, et la circulation prend un mécanisme moyen entre celui de l'adulte et celui des premiers mois. A la naissance même, le trou botal et le canal artériel se trouvant très-rétrécis, la circulation se fait déjà presque dans le sein de la mère comme elle devra se faire toujours; toute la différence est que le fluide est de même nature, parce que la respiration n'a pas lieu. Le changement subit de la circulation, à la naissance, porte spécialement sur l'introduction du sang rouge dans l'économie. Quant aux phénomènes mécaniques, ils ont été graduellement amenés par le rétrécissement graduel des deux ouvertures de communication. Le sang a cessé peu à peu de se mouvoir des capillaires inférieurs aux supérieurs; il s'est habitué à se porter des uns et des autres à ceux des poumons, et réciproquement.

C'est mal concevoir les phénomènes circulatoires,

que de supposer leur changement subit à la naissance. Il suffit d'examiner le trou botal et le canal artériel aux différentes époques de la grossesse, pour voir qu'ils se rétrécissent successivement, que par conséquent ces phénomènes sont successifs; en sorte que si le fœtus séjournoit long-temps au-delà du terme, dans la matrice, et que le rétrécissement continuât dans le trou botal et le canal artériel, le sang circuleroit, comme dans l'adulte, uniquement du système capillaire pulmonaire au général, et réciproquement. La différence seule seroit dans l'uniformité de sa couleur, parce qu'il passeroit dans le premier système sans y éprouver le contact de l'air.

Je ne dis pas que l'abord de l'air n'appelle subitement aux poumons le reste de sang qui passoit par le canal artériel; mais certainement cette espèce de dérivation subite n'a lieu que pour une partie du sang de l'artère pulmonaire; une partie passoit déjà par le poumon avant la naissance, quoique les cellules de celui-ci fussent vides.

En général, il y a un rapport constant entre la quantité de sang que le ventricule droit envoie dans le poumon, et celui que le gauche pousse dans les parties inférieures. Plus le premier augmente, plus le second est aussi abondant; ce dernier est visiblement l'excédant de celui qui pénètre dans les parties supérieures. Ces trois choses, 1°. la quantité du sang de la veine cave inférieure qui se mêle à celui de la supérieure, et passe avec lui dans l'oreillette droite; 2°. celle qui du ventricule droit traverse les poumons et revient dans l'oreillette gauche; 3°. celle qui du ventricule gauche se porte dans l'aorte descendante,

vont toujours en croissant à mesure que le fœtus avance vers l'époque de l'accouchement.

L'artère aorte descendante n'éprouve par ces variations aucun changement dans son calibre : en effet, qu'elle reçoive le sang du canal artériel, au-dessous de l'origine des carotides et des sous-clavières, ou que ce fluide lui vienne directement du ventricule gauche par sa crosse, c'est la même chose pour elle; ses parois vont toujours croissant d'une manière uniforme; tout dépend du rétrécissement successif du canal artériel et du trou botal.

Tout le système vasculaire est, en général, remarquable chez le fœtus par son grand développement. Les artères à proportion sont plus grosses, ce qui correspond au volume du cœur qui est très-développé à cet âge; c'est à peu près comme les nerfs par rapport au cerveau.

Cependant le développement des artères n'est pas, comme celui des nerfs, à peu près uniforme par-tout. Ces vaisseaux suivent en général le même ordre que les parties auxquelles ils se distribuent. Ainsi dans les parties supérieures, les artères cérébrales sont beaucoup plus prononcées que les faciales; parmi celles-ci l'ophthalmique l'est plus que les nasales, que les palatines, etc. Dans la poitrine, les artères thymiques sont beaucoup plus grosses à proportion que par la suite. Dans l'abdomen, tous les viscères gastriques étant très-prononcés, il y a des artères déjà très-grosses; les surrénales le sont beaucoup plus à proportion que chez l'adulte. Dans le bassin, au contraire, le système artériel est très-rétréci, parce que les viscères ont peu de volume, que leur nutrition

est presque oubliée. Dans les membres inférieurs, les artères sont un peu plus rétrécies proportionnellement que dans les supérieurs, surtout dans les premiers temps, car vers l'époque de la naissance, la proportion est à peu près égale.

Le tissu artériel est infiniment plus souple chez le fœtus que chez l'adulte; il céderoit plus facilement aux extensions; les ligatures appliquées sur les artères le rompent moins facilement. Les anévrismes sont extrêmement rares chez les enfans.

Beaucoup de petites artères serpentent dans les parois des grosses, chez le fœtus; celles-ci en sont souvent comme livides : pour les bien observer, il faut même, comme je l'ai dit, les examiner à cet âge. Cette abondance de vaisseaux dispose-t-elle les artères, dans le premier âge, aux inflammations qui y sont si rares dans les âges suivans? Je n'ai jamais observé cette altération.

Dans les premiers temps du fœtus, les lames et les fibres artérielles sont peu distinctes; on diroit que la paroi de l'artère est homogène. Mais cependant elle a beaucoup plus de consistance que la plupart des tissus environnans; cette consistance répond à celle du cœur. Destinées à distribuer par-tout la matière nutritive, les artères devoient nécessairement précéder les autres organes dans leur nutrition. Cet accroissement précoce, et toujours concomitant de celui du cœur, prouveroit seul que les artères ne font que se développer, et que le cœur ne les creuse point, comme l'a dit Haller, dans l'intérieur de nos parties, par la force de son impulsion. D'ailleurs, cette manière mécanique de concevoir leur formation est ma-

nifestement contraire aux lois connues de l'économie animale.

§ II. *État du Système vasculaire à sang rouge pendant l'accroissement.*

Au moment de la naissance, il arrive deux grandes révolutions dans le système à sang rouge : 1°. une mécanique, pour ainsi dire, dans les phénomènes du cours du sang; 2°. une chimique dans la nature de ce fluide. La révolution mécanique dépend de la cessation absolue du passage du sang à travers le trou botal, le canal artériel, les artères et la veine ombilicales. La révolution chimique dépend de la formation du sang rouge; je vais d'abord examiner cette dernière.

Le fœtus trouve dans ce qui l'entoure en naissant des causes d'une vive excitation; sa surface cutanée, toutes les origines des muqueuses, sont fortement stimulées. Les sensations qu'elles éprouvent sont même douloureuses, parce que la différence est très-grande entre les eaux de l'amnios et les corps avec lesquels le fœtus se trouve en contact à la naissance, et que tout passage trop brusque dans les sensations est pénible. L'habitude use bientôt ce sentiment; mais il n'est pas moins réel à la naissance, et on peut dire à cet égard que ce moment est aussi pénible pour l'enfant que pour la mère. Or, comme toute sensation vive est en général accompagnée de grands mouvemens, une agitation générale succède à l'impression que le fœtus ressent au dehors; tous ses muscles se meuvent, les intercostaux et le diaphragme comme

les autres. L'air qui déjà remplissoit la bouche et la trachée-artère, se précipite alors dans les poumons, y colore le sang en rouge, puis en est chassé et y rentre alternativement jusqu'à la mort. La première inspiration est donc, sous ce premier point de vue, un phénomène analogue à tous les mouvemens que le changement d'excitation extérieure détermine tout à coup à la naissance dans les muscles volontaires du fœtus.

Cependant le mouvement respiratoire est trop important à la vie, puisqu'il commence un nouveau mode de rapport entre les organes, pour dépendre exclusivement de cette cause. Je présume qu'un principe inconnu, une espèce d'instinct, sollicite aussi le fœtus, à l'instant de la naissance, de contracter les intercostaux et le diaphragme. Cet instinct que je ne connois point, dont je ne puis donner la moindre idée, est le même qui fait qu'en sortant du sein de sa mère, l'enfant meut ses lèvres en gouttière, comme pour teter. Certainement on ne peut pas dire que ce mouvement soit un effet des impressions extérieures très-vives qu'il ressent : ces impressions déterminent des agitations, des mouvemens irréguliers, comme pour se débarrasser de ces impressions, et non un mouvement uniforme évidemment dirigé vers un but déterminé. Si nous examinions tous les animaux en particulier à l'instant de leur naissance, nous verrions chacun exécuter des mouvemens particuliers, dirigés par l'instinct de chacun. Les petits quadrupèdes cherchent la mamelle de leur mère, les gallinacés le grain qui doit les nourrir; les petits oiseaux carnivores ouvrent tout de suite leur bec, comme pour recevoir

la proie que leur apporte par la suite leur mère dans le nid, etc.

En général, il est essentiel de bien distinguer les mouvemens qui, à l'instant de la naissance, dépendent des excitations nouvelles que reçoit le corps du fœtus, d'avec ceux qui sont le résultat d'une espèce d'instinct, d'une cause que nous ignorons. Je crois que le mouvement respiratoire appartient en même temps aux deux causes, et plus spécialement peut-être à la dernière.

Je passe aux révolutions mécaniques du cours du sang. A l'instant où le poumon change en rouge le sang noir qui y aborde par les artères pulmonaires, il appelle pour ainsi dire tout celui qui passoit encore par le canal artériel; celui-ci cesse de rien transmettre à l'aorte, quoique cependant il reste encore souvent plus ou moins dilaté; car à la naissance il n'est presque jamais entièrement oblitéré : j'observe même que son rétrécissement varie singulièrement à cette époque. Comment le sang cesse-t-il donc d'y couler ? Comme les alimens ne s'introduisent pas dans le conduit cholédoque, dans les lactés ou le pancréatique, quoiqu'ils passent à leurs orifices, sans doute parce que le mode de sensibilité de ce canal repousse le nouveau sang veineux du fœtus, qui ne vient plus du placenta, parce que celui que le poumon a rougi refuse de se mêler à lui. Certainement on ne peut donner aucune raison mécanique de ce défaut de passage, qui est très-réel cependant, et qui tient évidemment aux lois vitales. D'ailleurs le mouvement dont le poumon devient le siége, la dilatation, et surtout l'excitation nouvelle qu'y apporte l'air exté-

rieur, en activant beaucoup la circulation capillaire, facilitent celle des deux troncs pulmonaires, et font que le sang tend plutôt à y passer que par le canal artériel : c'est sous ce rapport que j'ai dit que le poumon appelle le sang de l'artère pulmonaire. Est-ce que l'irritation vive dont certaines tumeurs sont le siége n'y appelle pas plus de ce fluide ? N'est-ce pas pour cela que les artères de ces tumeurs se dilatent, qu'elles prennent un calibre double, triple même ? Eh bien ! ce qui arrive dans ces tumeurs d'une manière graduée, survient tout à coup pour le sang qui passoit encore par le canal artériel à la naissance, et qui étoit très-diminué, comme je l'ai dit, par le rétrécissement successif de ce canal.

Par là même que tout le sang de l'artère pulmonaire traverse le poumon, le trou botal se ferme : en effet, ce trou est tellement disposé à la naissance, que ses valvules se sont rapprochées au point de se dépasser, de se croiser pour ainsi dire ; en sorte que quand elles sont appuyées l'une contre l'autre, la communication des oreillettes est vraiment fermée. Or, le sang rouge entrant dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires, pousse la valvule du trou botal correspondant à cette oreillette contre l'autre, s'oppose par conséquent au sang de la veine cave inférieure, qui tend à y entrer. Celui-ci reflue dans l'oreillette droite. Or, quand celle-ci se contracte pour chasser le sang dans son ventricule, loin de le faire aussi passer dans le trou botal, elle applique nécessairement les deux valvules l'une contre l'autre, et les oblitère. En examinant avec soin l'état du cœur du fœtus, il est évident que lorsque le sang entre dans

l'oreillette gauche par les veines pulmonaires, dans la droite par les veines caves, et que les valvules se sont croisées, il est impossible que le sang y passe, ni dans la contraction, ni dans la dilatation.

Quoique le trou botal soit encore ouvert à la naissance, le sang noir cesse donc de le traverser ; je dis plus : souvent ce trou reste libre pendant toute la vie. Plusieurs auteurs en rapportent des exemples. J'en ai vu un grand nombre, quoique cette assertion paroisse exagérée au premier coup d'œil. Eh bien ! il est impossible, par la disposition de ses deux valvules, que le sang le traverse. Quand les deux oreillettes se contractent en même temps, le sang qui est pressé par elles de dehors en dedans, les applique l'une contre l'autre, et se forme à lui-même un obstacle. Dans le plus grand nombre de cas, l'adhérence des deux valvules croisées est extrêmement foible : elles sont plutôt collées que continues; en sorte qu'en enfonçant entr'elles le manche d'un scalpel, elles s'écartent facilement, et à peine trouve-t-on des traces de rupture. Si elles étoient disposées de telle manière que le sang pût s'insinuer entr'elles, il les auroit bientôt séparées, et la communication se rétabliroit. Que les auteurs cessent donc d'imaginer des explications pour savoir comment on peut vivre, le trou botal étant ouvert : c'est absolument comme s'il ne l'étoit pas ; il n'y passe pas davantage de sang.

L'oblitération du trou botal, la cessation du passage du sang à travers son ouverture, sont, comme on le voit, des phénomènes jusqu'à un certain point mécaniques. Les lois vitales jouent aussi sans doute leur rôle dans cette occasion. Qui sait si la sensibilité

de l'oreillette gauche stimulée, et modifiée nouvellement par le sang rouge, ne repousse pas le noir qui tendoit à y pénétrer par le trou botal? Chaque jour, dans l'économie, nous voyons les fluides passer à côté des ouvertures, sans s'y introduire, quoique celles-ci soient béantes, par la seule raison que leur sensibilité n'est pas en rapport avec ces fluides. Pourquoi la trachée repousse-t-elle convulsivement tous les fluides et les solides? pourquoi l'air y a-t-il seul accès? Pourquoi le sang n'entre-t-il pas dans le canal thorachique, qui souvent est garni, comme je l'ai observé, d'une valvule insuffisante pour s'opposer au passage, qui en manque même quelquefois? Pourquoi l'urètre repousse-t-il l'urine dans l'éréthisme du coït? C'est un défaut de tous les auteurs de ne chercher que des causes mécaniques à tous les phénomènes circulatoires. Sans doute le cours du sang est un phénomène mécanique; mais les lois qui président à ce cours sont vitales; c'est comme un os qui se meut par la contraction musculaire : l'effet est le mécanisme du lévier; la cause est vitale.

Le sang cessant de traverser le canal artériel, celui-ci se resserre promptement en vertu de sa contractilité de tissu; il devient une espèce de ligament qui fixe, jusqu'à un certain point, l'artère aorte et la pulmonaire dans leur position respective. Quant à l'oblitération du trou botal, ce n'est point cette propriété qui y préside; cette oblitération ne se fait point par un resserrement, mais par une véritable agglutination des deux valvules entre lesquelles il est obliquement situé à la naissance. Cette agglutination paroît être un effet de la pression qu'exerce en sens opposé, sur

la cloison moyenne des oreillettes, le sang que chacune contient. En effet, leurs fibres sont tellement disposées qu'elles se contractent de dehors en dedans: or, en se contractant ainsi, elles pressent de chaque côté le sang contre la cloison, et par conséquent les deux valvules l'une contre l'autre. Or, cette agglutination peut quelquefois ne pas avoir lieu, tandis que, la contractilité de tissu ne manquant jamais de s'exercer quand les parties qu'elle anime cessent d'être distendues, le canal artériel est constamment oblitéré.

En même temps que le canal artériel et le trou botal cessent de transmettre le sang à la naissance, ce fluide s'interrompt dans l'artère et la veine ombilicales. Pourquoi le sang cesse-t-il de couler par cette artère, quoique le diamètre soit encore très-élargi à la naissance? La cause principale me paroît en être la nature du sang rouge, qui n'est plus en rapport avec la sensibilité de cette artère. Une preuve, c'est que si, quelque temps après avoir respiré, le fœtus cesse de le faire, que le sang redevienne noir par conséquent, les artères ombilicales recommencent à battre; et si on lâche la ligature, elles versent beaucoup de sang. Le cit. Baudelocque a fait plusieurs fois cette observation.

En général, dès que la respiration est bien établie, le sang cesse de couler par l'artère ombilicale, et sous ce rapport la ligature du cordon est alors inutile. Au contraire, tant que cette fonction se fait mal, il y a à craindre l'hémorragie de cette artère. J'avoue cependant qu'il pourroit bien y avoir d'autres causes de cette interruption du passage du sang rouge. Ces

quatre choses, 1°. cessation de l'abord du sang dans la veine ombilicale, 2°. interruption du passage de celui de la veine cave inférieure par le trou botal, 3°. de celui de l'artère pulmonaire par le canal artériel, 4°. de celui de l'aorte descendante par l'artère ombilicale, ces quatre choses, dis-je, les trois dernières surtout, paroissent tenir à une cause que nous ne pénétrons pas bien encore. Le changement du rapport de sensibilité organique avec la nature du sang, n'est peut-être qu'accessoire, puisque, comme je l'ai observé, c'est moins cette propriété, que l'action du cœur elle-même, qui est la cause de la circulation dans les troncs. Cet objet mérite l'examen le plus sérieux de la part des physiologistes.

Une fois que la respiration est bien établie, le poumon se trouve en opposition avec tout le corps; il envoie le sang à toutes les parties, et toutes les parties le lui renvoient. Alors la limite est rigoureusement fixée entre le système à sang noir et celui à sang rouge, et les choses se passent comme nous l'avons dit précédemment.

Au-delà de la naissance, le système vasculaire à sang rouge prédomine encore long-temps par son développement plus considérable, et par le nombre plus grand de ses rameaux. En effet, il y en a beaucoup plus alors où le sang rouge pénètre, qu'il n'y en aura par la suite. Il suffit de disséquer les animaux vivans aux différens âges, pour se convaincre de la quantité beaucoup plus grande de sang que contient, chez les enfans, le système qui nous occupe; en sorte que, comme je l'ai dit ailleurs, les deux âges opposés de la vie présentent une disposition inverse sous le rap-

port des fluides et des solides. Les premiers sont d'autant plus abondans, qu'on approche plus de l'instant de la conception. Les seconds prédominent toujours davantage, à mesure qu'on avance vers le dernier âge.

La prédominance du système à sang rouge reste marquée jusqu'à la fin de l'accroissement. On conçoit la nécessité de cette prédominance pour distribuer à toutes les parties les matériaux de leur nutrition et de leur croissance : en effet, dans l'adulte les artères ne contiennent que ce qui est destiné à la première. Dans l'enfant ils contiennent de plus ce qui est nécessaire à la seconde. De là un calibre nécessairement plus considérable proportionnellement, que par la suite, dans les tubes artériels pour renfermer plus de fluides. C'est en effet ce que les injections démontrent; et sous ce rapport les petits sujets ne sont pas moins favorables à l'étude des artères, qu'à celle des nerfs. Ces vaisseaux y sont plus saillans ; seulement les parties environnantes étant moins développées, on ne voit pas aussi bien les connexions.

A mesure que l'enfant avance en âge, l'équilibre s'établit peu à peu dans le système à sang rouge. A la tête les artères faciales se prononcent davantage, et se mettent peu à peu au niveau des cérébrales, sous le rapport du développement. Dans la poitrine, le thymus diminuant à mesure que le poumon augmente, les artères nutritives de l'un et de l'autre suivent un ordre inverse ; les bronchiales se dilatent, et les thymiques se resserrent. Dans l'abdomen moins de sang arrive aux artères capsulaires; mais la plupart des autres en reçoivent autant. Le bassin et les membres inférieurs

s'en pénètrent surtout davantage, et leur développement se prononce à proportion.

§ III. *État du Système vasculaire à sang rouge après l'accroissement.*

C'est aux environs de l'époque de la puberté, que l'accroissement en longueur est en général fini. Celui de l'accroissement en épaisseur continue toujours. Les parties génitales, jusque-là oubliées, semblent être alors un foyer de vitalité plus actif que la plupart des autres organes. La portion du système à sang rouge, qui lui appartient, se prononce donc alors davantage. Le premier effet qui en résulte, c'est la sécrétion de la semence, et une impulsion générale de tout l'individu vers des goûts et des desirs nouveaux, vers ceux relatifs à la propagation de l'espèce.

Bientôt un autre phénomène en est la suite. Comme les poumons sont liés par un lien intime, quoiqu'inconnu, avec les parties génitales, ils se ressentent de la prédominance de celles-ci. Leur énergie vitale s'accroît aussi, et alors commence l'âge des affections de ce viscère, alors telle cause qui eût, dans l'âge adulte, occasionné une affection gastrique, en détermine une pulmonaire.

Ce n'est vraiment qu'à cette époque que cesse entièrement la prédominance des parties supérieures, de la tête spécialement. Aussi, tandis que les narines étoient chez l'enfant le siége fréquent des hémorragies, ces affections ont plus particulièrement leur siége dans le poumon chez le jeune homme. On peut regarder l'accroissement d'énergie du poumon qui arrive peu après la puberté, comme le terme de la

prédominance des parties supérieures. Alors les éruptions cutanées du crâne, la teigne, les diverses espèces de croûtes, etc., cessent d'être aussi fréquentes. Les convulsions, et toute la série des maux qui dérivent de l'extrême susceptibilité du cerveau, deviennent aussi plus rares, et semblent faire place à la liste nombreuse des affections pulmonaires aiguës.

C'est vers cette époque, c'est-à-dire, quelque temps après la fin de l'accroissement en longueur, que les maladies qu'on regarde comme le produit d'une pléthore artérielle, commencent surtout à se manifester; c'est pour ainsi dire leur âge; cela tient à la cause suivante : comme le sang contient avant la puberté, non-seulement les matériaux de la nutrition, mais encore ceux de l'accroissement, tant que celui-ci se fait, tout est dépensé dans le système à sang rouge. Mais lorsque les parties ont cessé de croître en longueur, si ce système continue encore à recevoir les matériaux de la croissance, il survient une vraie pléthore artérielle. En général, il est rare qu'aux environs de la fin de l'accroissement, il ne survienne pas quelques affections qui indiquent une prédominance du sang; ce qui cependant est soumis à l'influence du tempérament, du genre de vie mené jusque-là, de la saison, etc., et de mille autres causes qui, faisant varier les phénomènes de l'économie animale, permettent rarement d'établir des principes généraux exclusifs. Aussi tout ce que nous disons sur la disposition aux diverses maladies, dans les divers âges, etc., est sujet à une foule d'exceptions.

Peu à peu la prédominance des poumons se perd; l'équilibre s'établit entre tous les organes, qui, jusque-là, avoient chacun joué un rôle plus ou moins

marqué dans les phénomènes relatifs aux différens âges. Comme le système à sang rouge est constamment, dans chaque partie, en proportion de son accroissement, auquel il concourt spécialement, l'équilibre s'établit par là même entre les différentes parties à ving-six ou trente ans; toutes les artères ont un volume proportionnel, analogue à celui qu'elles auront toujours par la suite. Tandis que jusque-là les unes ou les autres prédominoient, suivant la prédominance d'accroissement des organes auxquels elles se rendoient.

Vers la quarantième année, les viscères gastriques semblent acquérir une activité vitale plus marquée; mais cette activité n'influe point sur le volume des artères qui se distribuent à ces viscères.

Quoique l'accroissement en longueur soit fini aux environs de la seizième ou dix-septième année, celui en épaisseur continue toujours; en sorte que les viscères intérieurs grossissent encore, et que leurs artères s'élargissent par conséquent jusqu'à ce que ce dernier accroissement soit fini. Ce phénomène m'a constamment frappé, en comparant les artères injectées dans les sujets de seize à vingt ans, et dans ceux au-delà de trente-six ou quarante. Dans les derniers, elles sont constamment plus grosses. C'est même cette différence qui m'a fait naître la première idée de distinguer l'accroissement, en celui en longueur, et en celui en épaisseur. Car le développement des artères est l'indice constant de l'état où se trouve l'accroissement dans les organes. L'époque de la cessation d'accroissement en épaisseur est donc remarquable, 1°. par la cessation de l'augmentation

du calibre des artères; 2°. par l'équilibre général qui s'établit dans leur développement.

A mesure que les artères croissent dans les années qui succèdent à la fin de l'accroissement, elles augmentent en densité et en épaisseur. Leurs fibres deviennent de plus en plus prononcées; leur élasticité augmente; leur souplesse diminue: voilà pourquoi l'âge adulte est celui des anévrismes. Remarquez que la densité des artères suit, dans ses augmentations, la même proportion que les fibres charnues du cœur; en sorte que, plus celui-ci est susceptible de pousser le sang avec force, plus les artères sont susceptibles d'y résister.

§ IV. *État du Système vasculaire à sang rouge pendant la vieillesse.*

Dans les dernières années, le système à sang rouge est remarquable par les phénomènes suivans.

Le nombre des ramuscules artériels diminue beaucoup. A mesure que le cœur perd de son énergie, il pousse moins de sang avec moins de force. La vibration générale qu'il détermine dans tout l'arbre artériel, est moins ressentie aux extrémités de cet arbre. Les petits vaisseaux qui forment ces extrémités reviennent peu à peu sur eux-mêmes, s'oblitèrent et se transforment en autant de petits ligamens. Voilà pourquoi, quand on sépare le périoste de l'os, la dure-mère de la surface interne du crâne, peu de gouttelettes sanguines s'échappent; pourquoi la peau, racornie, endurcie pour ainsi dire, ne présente plus cette teinte rosée des âges précédens, de la jeunesse surtout; pourquoi la section des os ne fournit pres-

que plus de sang, tandis qu'il étoit si abondant chez le fœtus ; pourquoi les surfaces muqueuses pâlissent, les muscles deviennent ternes, etc. Tous les anatomistes savent que les injections réussissent d'autant moins, que les sujets sont plus avancés en âge ; que dans la dernière vieillesse les troncs seuls se remplissent ; que les fluides ne pénètrent jamais dans les ramuscules; que les petits sujets présentent une disposition contraire; que les injections, même grossières, pénètrent souvent alors tellement les ramuscules, que cela devient embarrassant pour la dissection. J'ai disséqué plusieurs animaux vivans, dans le dernier âge; or c'est un phénomène remarquable que le peu de sang que les petits vaisseaux contiennent, en comparaison de ce qu'on observe sur les jeunes animaux. La proposition générale que j'ai établie, savoir, que les solides vont toujours en prédominant, est de toute vérité. Cette oblitération des petits vaisseaux est remarquable même sur les parois des grosses artères : on l'observe sur le cadavre : je l'ai vue sur le vivant.

La moindre quantité de sang rouge qui se trouve proportionnellement chez le vieillard, est relative surtout à l'état de sa nutrition, qui est presque nulle lorsqu'on la compare à celle de l'enfant. Remarquez aussi que, jointe à la foiblesse du mouvement qui anime le sang, elle est une cause du peu d'excitation où se trouvent toutes les parties chez le vieillard. En effet, l'usage de la circulation n'est pas seulement de porter dans les diverses parties les matériaux des sécrétions, des exhalations, de la nutrition, etc., nous verrons qu'il les entretient encore

dans une excitation habituelle par le choc qu'il leur imprime en y abordant, choc dont le principe est évidemment dans le cœur. Or, ce choc est en raison composée, 1°. de la quantité de fluide, 2°. de la force avec laquelle il est poussé. Sous ce double rapport, l'excitation doit toujours aller en diminuant, à mesure qu'on avance en âge. Aussi remarquez que toutes les fonctions de l'enfant, soit organiques, soit animales, sont caractérisées par une vivacité, par une impétuosité qui contrastent avec la lenteur et le peu d'énergie de celles des vieillards.

Le tissu artériel se condense toujours davantage à mesure qu'on avance en âge. Les lames que forment les fibres de la membrane propre deviennent de plus en plus sèches et arides, si je puis me servir de ce terme.

J'ai dit que la membrane interne devient le siége très-fréquent d'une espèce d'ossification particulière, qui n'a guère d'influence sur la circulation, que quand elle siége à l'origine de l'aorte.

Le calibre des artères ne se dilate point dans la vieillesse. Il n'y a guère que la crosse aortique qui éprouve presque constamment un élargissement plus ou moins considérable, lequel est toujours sans rupture des fibres, suppose l'extensibilité par conséquent de ces fibres, et dépend sans doute de l'impulsion habituelle et directe que le sang exerce contre la concavité de cette courbure. J'ai examiné souvent s'il y avoit une semblable dilatation aux endroits où les courbures sont très-marquées dans les artères, dans la carotide interne, par exemple, à son passage par le trou carotidien; je n'en ai point aperçu.

Dans les derniers temps, le pouls est remar-

quable par son extrême lenteur; phénomène opposé à celui de l'enfance, où le sang se meut avec une extrême promptitude. Ces deux faits opposés sont, d'après ce que nous avons dit, étrangers pour ainsi dire aux artères. Ils indiquent presque uniquement l'état des forces du cœur, qui est l'agent d'impulsion général du sang rouge.

Il en est de même du pouls qui se manifeste dans les derniers instans de la vie. Ce n'est point un battement réel des artères; c'est une espèce d'ondulation, de mouvement oscillatoire foible, et d'autant plus obscur, que la vie languit davantage. Or, je me suis assuré, par une expérience bien simple, que le cœur seul est l'agent de cette ondulation. Voici cette expérience : j'ai mis à découvert sur plusieurs chiens, d'une part la carotide, de l'autre le cœur par la section d'un côté de la poitrine, faite de manière à ce que l'autre côté pût encore servir à la respiration. En plaçant le doigt sur l'artère, j'observois que, tant que le cœur battoit par une impulsion subite, le pouls se soutenoit comme à l'ordinaire, qu'il étoit même précipité, parce que le contact de l'air augmentoit la vitesse des contractions du cœur : mais au bout de peu de temps, cet organe commençoit à s'affoiblir dans ses mouvemens, puis il se contractoit par une espèce de frémissement général de ses fibres. Eh bien! à mesure que l'affoiblissement des mouvemens survenoit dans le cœur, le pouls s'affoiblissoit successivement. Dès que le frémissement s'emparoit de ses fibres, le battement de l'artère se changeoit en cette espèce d'ondulation, d'oscillation foible, avant-coureur de la cessation de toute espèce de mouvement.

J'observerai, dans le système des muscles de la vie organique, que le cœur a plusieurs modes de contraction. Les principaux sont, 1°. celui dont il jouit ordinairement, où il y a une contraction et une dilatation qui se succèdent subitement et régulièrement; 2°. celui où ces deux mouvemens, restés dans leur mode naturel, s'enchaînent avec irrégularité; 3°. ceux où les fibres ne font qu'osciller, et par lesquels les cavités cardiaques peu rétrécies communiquent au sang moins un choc subit, qu'un frémissement général, qu'une ondulation, etc. Or, à chaque espèce de mouvemens du cœur, correspond une espèce particulière de pouls. Il est facile de s'en assurer sur les animaux vivans.

Je suis étonné que les auteurs qui ont tant disputé sur la cause de ce phénomène, n'aient pas imaginé de recourir à l'expérience pour éclaircir la question. Sans doute il y a une foule de modifications dans le pouls qu'il leur auroit été impossible de voir coïncider avec les mouvemens du cœur; mais le pouls rare et fréquent, le fort et le foible, l'intermittent, l'ondulant, etc., se conçoivent tout de suite, en mettant le cœur à découvert et en plaçant en même temps le doigt sur une artère. On voit constamment alors, pendant les instans qui précèdent la mort, que, quelle que soit la modification de la pulsation artérielle, il y a toujours une modification analogue dans les mouvemens du cœur; ce qui ne seroit pas certainement, si le pouls dépendoit spécialement de la contraction vitale des artères. J'ai eu occasion de faire un grand nombre de fois ces expériences, soit directement pour cet objet, soit en ayant d'autres vues; je n'ai jamais vu le mouvement du cœur ne pas correspondre constamment à celui

des artères. En général, la théorie du pouls exige, comme je l'ai dit, de nouvelles recherches ; mais j'ai assez de faits sur ce point pour assurer que les variétés qu'il éprouve suivant les âges, comme dans les autres circonstances, dépendent presque exclusivement du cœur, qui produit en particulier cette espèce d'ondulation, de mouvement oscillatoire qui est intermédiaire au battement de l'état naturel et à la cessation complète de ce battement.

§ V. *Développement accidentel du Système à sang rouge.*

Je parlerai dans les muscles organiques, du développement accidentel de la portion gauche du cœur. Quant aux artères, il ne s'en forme jamais de nouvelles ; mais souvent celles qui existent prennent un accroissement remarquable : ce qui dépend de deux causes, 1°. d'un embarras dans le cours du sang, 2°. de la production d'une tumeur quelconque.

1°. La dilatation des artères par un obstacle à la circulation, se manifeste dans la ligature des artères anévrismatiques, dans la guérison spontanée des anévrismes, phénomène dont il y a depuis quelques années un assez grand nombre d'exemples publiés, etc. Alors, tantôt les grosses collatérales augmentent de volume, tantôt leur calibre reste le même, et c'est par les ramuscules que se font les communications. Quand les branches se dilatent, leur épaisseur croît en proportion de leur largeur ; au moins j'ai observé deux fois ce fait qui est analogue à celui que présente le ventricule gauche devenu anévrismatique.

2°. Toutes les tumeurs ne déterminent pas une dilatation des artères; on voit cette dilatation dans les cancers, comme dans ceux des mamelles, de la matrice, etc., dans les ostéo-sarcomes, les spina ventosa, dans les divers fongus, etc. En général, la plupart des tumeurs qui occasionnent de vives douleurs aux malades présentent ce phénomène. On diroit même souvent que la douleur suffit dans une partie pour y appeler habituellement plus de sang, et pour dilater les artères : on sait que dans la taille, quand les malades ont beaucoup souffert antécédemment, l'hémorragie est souvent plus à craindre.

A la suite des longues et abondantes sécrétions ou exhalations, je n'ai point observé que les artères fussent plus dilatées dans les glandes ou autour des organes exhalans. Quelque volumineux que soient les kystes, leurs parois ne contiennent jamais d'artères proportionnées à celles qui se développent au milieu des tumeurs cancéreuses. Les cérébrales dans l'hydrocéphale, les médiastines, les intercostales, etc. dans l'hydrothorax, les mésentériques, les lombaires, les stomachiques, les épigastriques, etc. dans l'ascite, les spermatiques dans l'hydrocèle, les rénales dans le diabétès, les branches qui vont aux parotides à la suite d'une longue salivation, restent avec leur volume ordinaire, en prennent même un plus petit en quelques circonstances.

Quand les artères se dilatent dans les tumeurs, leurs parois s'épaississent-elles à proportion, comme dans le cas précédent ? Je n'ai aucune donnée sur ce point.

SYSTÈME VASCULAIRE
A SANG NOIR.

Le sang rouge circule dans un système unique, dans les branches duquel il communique par-tout. Le sang noir, au contraire, est renfermé dans deux systèmes isolés, qui n'ont rien entr'eux de commun que la forme, et qui sont, 1°. le système général, 2°. l'abdominal. Le premier nous occupera d'abord; le second fixera ensuite notre attention.

Le système vasculaire général à sang noir naît, comme nous le verrons, de tout le grand système capillaire, se ramasse vers le cœur en gros troncs, et se termine dans les capillaires pulmonaires. Comme la portion du cœur qui lui appartient sera examinée par la suite, que l'artère pulmonaire, par sa membrane propre, a beaucoup d'analogie avec la membrane propre des autres artères, les veines vont particulièrement nous occuper : mais nous envisagerons d'une manière générale, la membrane commune qui se déploie sur tout le système à sang noir.

ARTICLE PREMIER.

Situation, formes, division, disposition générale du Système vasculaire à sang noir.

Nous allons considérer ici les veines, comme nous avons examiné les artères, dans leur origine, leur

trajet et leur terminaison. Seulement nous les prendrons en sens inverse, pour accommoder les idées que nous nous en formerons, au cours du sang qui coule dans leurs conduits.

§ Ier. *Origine des Veines.*

Cette origine a lieu dans le système capillaire général. J'indiquerai, dans ce système, comment elles se continuent avec les artères. Je remarque seulement ici que ces vaisseaux ne naissent jamais d'aucun organe où les artères ne pénètrent pas, comme des tendons, des cartilages, des cheveux, etc.; ce qui prouve manifestement que le sang ne sauroit se former dans le système capillaire général : il y laisse les principes qui le rendoient rouge, y en puise peut-être de nouveaux; il est modifié en un mot, mais jamais créé.

Il n'est pas aussi facile de bien distinguer les veines à leur sortie de ce système, que les dernières artères à leur entrée dans le même système, parce que les valvules empêchent aux injections de pénétrer jusque-là. C'est dans les sujets péris asphyxiés, apoplectiques, etc., qu'on peut le mieux observer les ramuscules veineuses. On voit alors qu'elles se partagent bientôt en deux ordres : les unes accompagnent les dernières artères, les autres en sont distinctes.

Dans le plus grand nombre d'organes, il sort des racines veineuses aux mêmes endroits que les artères y entrent. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle. Au cerveau, par exemple, les artères entrent en bas, et les veines sortent en haut. Au foie, les unes pénètrent en bas, et les autres s'échappent en arrière, etc. Cette circonstance est, en général, indif-

férente à la circulation, qui se fait de même, quel que soit le rapport des artères avec les veines. Dans les endroits où les vénules sortent en même temps que les artérioles entrent, tantôt plus ou moins de tissu cellulaire sert de moyen d'union aux petits vaisseaux qui sont juxta-posés, tantôt plus ou moins d'espace les sépare, comme dans les muscles, les nerfs, etc.

Outre les origines veineuses correspondantes aux terminaisons artérielles, il y a un ordre de veines qui se sépare des artères à la sortie du système capillaire général. Cet ordre est surtout remarquable à l'extérieur du corps. On voit tous les organes qui s'y trouvent fournir, 1°. des veines qui se portent à l'intérieur pour accompagner les artères, 2°. d'autres qui se dirigent à l'extérieur pour devenir sous-cutanées, et former des troncs dont nous allons bientôt parler. Dans plusieurs organes intérieurs, la même division veineuse se fait observer.

Il résulte de cette disposition générale, qu'il part du système capillaire beaucoup plus de veines qu'il n'y entre d'artères. C'est là le principe de la disproportion de capacité existante entre le système à sang rouge et celui à sang noir, disproportion dont nous allons bientôt parler.

Les veines communiquent fréquemment entr'elles à leur origine. On voit une foule d'aréoles qui résultent de leur entrelacement, dans les endroits où elles sont susceptibles d'être aperçues, comme sous les surfaces séreuses, etc.

§ II. *Trajet des Veines.*

Sorties, comme nous venons de le dire, du sys-

tème capillaire général, les veines se comportent différemment. 1°. Aux membres et dans les organes extérieurs du tronc, elles continuent à former deux plans, l'un intérieur, qui accompagne les artères, l'autre extérieur, qui est sous-cutané. 2°. Dans les organes intérieurs on fait souvent une semblable observation : ainsi il y a les veines superficielles du rein, et les profondes, compagnes des artères ; mais souvent toutes les veines se réunissent à celles qui suivent ainsi l'artère.

La portion cutanée des veines est très-remarquable aux membres, où elle offre des branches considérables, savoir, les saphènes pour les inférieurs, la céphalique, la basilique et leurs nombreuses divisions pour les supérieurs. Dans le tronc et à la tête, on ne remarque point d'aussi grosses branches sous-cutanées, excepté au cou où se voit la jugulaire externe : mais il y a un nombre de branches plus petites proportionné aux rameaux qui viennent s'y rendre.

L'habitude extérieure est donc remarquable par la prédominance des troncs à sang noir sur ceux à sang rouge. Souvent ces troncs se dessinent à travers les tégumens, sur lesquels ils ressortent d'autant plus, que ceux-ci sont plus blancs et plus fins ; ils sont du reste étrangers à la teinte qui les colore, laquelle ne dépend que du sang contenu dans le système capillaire.

Dans l'intérieur du corps, les veines accompagnent presque par-tout les artères : elles suivent la même distribution ; en sorte qu'on ne les décrit pas communément, parce que le trajet des artères suffit pour se représenter le leur. Ordinairement un espace celluleux commun loge et les troncs des deux sortes de vais-

seaux, et ceux des nerfs. Quelquefois cependant les veines sont isolées, comme l'est, par exemple, l'azygos, qui n'a point de tronc artériel correspondant, et qui pour cela exige dans l'anatomie descriptive, comme les superficielles du tronc et des membres, un examen spécial et une dissection exacte pour s'en former l'image.

Les veines profondes ont un calibre beaucoup plus considérable que celui des artères : le plus souvent aussi elles sont plus nombreuses, comme dans les membres, où chaque artère est presque toujours accompagnée de deux veines.

§ III. *Proportion de capacité entre les deux Systèmes à sang noir et à sang rouge.*

D'après l'observation que je viens de faire sur l'origine et le trajet des veines, il est évident que leur somme totale a une capacité bien supérieure à celle des artères. Cette assertion est facile à vérifier en détail, par-tout où il y a une artère et une veine réunies, comme aux reins, à la rate, dans les membres, etc.; là où les artères sont séparées des veines, comme au cerveau, au foie, etc., cela n'est pas moins sensible. Enfin, il y a, comme je viens de le dire, une division sous-cutanée des veines, laquelle est évidemment de plus que les artères.

Plusieurs physiologistes ont cherché à calculer le rapport de capacité des deux systèmes à sang rouge et à sang noir; mais ce rapport est évidemment trop variable pour pouvoir jamais être l'objet d'aucun calcul. En effet, est-ce sur le cadavre que vous prendrez vos mesures? Mais, suivant le genre de mort

qui a terminé la vie, les veines sont plus ou moins dilatées; elles ont dans l'apoplexie, l'asphyxie, la submersion, etc., un diamètre presque double de celui qu'elles présentent quand le sujet est péri d'hémorragie, parce que le premier genre de mort accumule beaucoup de sang dans les veines, et que le second les en prive. Il dépend de nous de donner plus ou moins de capacité aux veines d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr, comme par là même il dépend de nous d'agrandir ou de rétrécir les cavités droites du cœur, en employant le même moyen. Je défie que vous trouviez les veines exactement égales sur deux sujets, quelque uniformité qu'il y ait entr'eux sous le rapport de la stature, de l'âge, etc. Est-ce sur un animal vivant que vous prendrez vos mesures? Mais, outre que cela est très-difficile, vous n'aurez pas encore un résultat uniformément applicable, parce que les veines varient en diamètre suivant qu'elles sont plus ou moins pleines. Voyez ces vaisseaux sur les sujets où ils se laissent voir à travers la transparence des tégumens; ils sont tantôt plus, tantôt moins apparens; leur volume paroît quelquefois doublé; d'autres fois à peine le distingue-t-on. Certainement, après une boisson abondante où le sang noir a reçu une grande augmentation de fluide, il dilate davantage ses vaisseaux que dans l'état opposé. Les veines sont remarquables, dans la mort de faim, par leur rétrécissement. J'ai observé souvent dans les hydropisies, la phthisie, le marasme, etc., le même phénomène. En général, toutes les fois que la masse du sang est diminuée, les veines se resserrent par leur contractilité de tissu. Les artères sont infi-

niment moins sujettes qu'elles, à cause de leur tissu ferme et serré, à des variations de diamètre, quoique cependant elles en présentent beaucoup.

Rejetons donc toute espèce de calculs sur les proportions de capacité des canaux organisés. On ne calcule que ce qui est fixe et invariable; mais ce qui varie à chaque instant ne peut être que l'objet d'une assertion générale. Que nous importent d'ailleurs les proportions rigoureuses que tant de médecins ont cherché à établir entre nos parties? Elles sont nulles pour l'explication des phénomènes de la santé et des maladies. Contentons-nous donc de cette assertion générale, que la capacité veineuse surpasse l'artérielle. On peut donc dire que dans un temps donné, il y a plus de sang dans les unes que dans les autres.

Même observation en général pour les deux côtés du cœur, dont l'un fait système avec les veines, l'autre avec les artères. Le droit a communément plus de capacité que le gauche, non pas précisément sous le rapport du tissu charnu, mais bien sous celui du fluide qui le distend: cela est si vrai, que, si sur un animal dont la poitrine est ouverte, on fait stagner le sang dans le côté gauche par des ligatures, et que l'on vide le droit par quelques piqûres, il prendra un volume inférieur au premier. Toutes les fois qu'on le trouve beaucoup plus gros que lui sur le cadavre, abstraction faite des maladies du cœur, c'est qu'il renfermoit plus de sang que lui à l'instant de la mort: en effet, comme ce fluide s'arrête ordinairement d'abord dans le poumon, il reflue dans ce côté-là du cœur qui est presque toujours le plus volumineux.

C'est là la grande différence des cavités inertes,

et de celles qui jouissent de la vie, savoir, que celles-ci peuvent à chaque instant varier dans leur capacité, tandis que les autres restent toujours les mêmes. Sur le vivant, le côté droit du cœur est aussi presque toujours supérieur en capacité au gauche, parce que la quantité de sang qu'il contient est plus abondante.

Voilà donc déjà deux choses généralement vraies, savoir, 1°. que le grand arbre qui termine le système à sang rouge est en général moindre en capacité que le grand arbre qui commence le système à sang noir; 2°. que la même observation est applicable aux deux côtés du cœur, qui correspondent à ces deux arbres.

Quant à l'arbre qui termine le système à sang noir, comparé à celui qui commence le système à sang rouge, ce n'est pas tout à fait la même chose. L'artère pulmonaire et les veines de même nom présentent une disproportion de capacité moindre, il est vrai, que dans les autres parties, mais qui est réelle, et qui, quoi qu'en aient dit plusieurs auteurs, est à l'avantage des dernières. Comment cela se fait-il? il semble que puisque l'une fait suite aux veines, qu'elle pousse le même fluide, elle devroit avoir la même proportion de diamètre; et que puisque les autres se continuent avec les artères, elles devroient également leur être proportionnées. Cela dépend de la différence de vitesse du sang : en effet, ce fluide circule plus vite dans l'artère pulmonaire que dans les veines de même nom, puisqu'il y a l'impulsion du cœur dont ces dernières manquent : donc, dans un temps donné, il y passe en aussi grande abondance, quoique le diamètre de cette artère soit plus petit; que dis-je? s'il étoit égal, la circulation ne pourroit se faire. De même

si l'aorte égaloit en capacité les deux veines caves et les coronaires réunies, et que le sang y conservât la même vitesse, la circulation ne pourroit avoir lieu.

Les veines pulmonaires sont un peu plus larges, étant réunies toutes quatre, que l'artère aorte, qui cependant transmet tout le sang qu'elle leur envoie. Pourquoi? Parce que l'impulsion que communique le ventricule gauche fait que, dans un temps donné, il passe plus de sang par l'aorte que par les quatre veines pulmonaires. Ces deux choses, 1°. vitesse du fluide, 2°. capacité des cavités où il circule, sont donc en sens inverse dans les deux arbres opposés qui forment chaque système vasculaire. Dans celui à sang rouge, il y a vitesse moindre et capacité plus grande du système capillaire pulmonaire à l'agent d'impulsion; de celui-ci au système capillaire général, il y a au contraire vitesse plus grande et moindre capacité. Dans le système vasculaire à sang noir, il y a moins de vitesse et plus de capacité du système capillaire général à l'agent d'impulsion; de celui-ci au système capillaire pulmonaire, il y a plus de vitesse et moins de capacité. Sans cette double disposition opposée, il est évident que la circulation ne pourroit avoir lieu.

Il est cependant une remarque à faire à cet égard; c'est que la capacité des quatre veines pulmonaires réunies, surpasse beaucoup moins celle de l'artère aorte, que les deux veines caves et la coronaire n'excèdent parlà leur artère pulmonaire; en voici la raison: comme les veines pulmonaires parcourent un trajet très-court, d'une part l'impulsion que le sang rouge a reçue du système capillaire pulmonaire s'y conserve davan-

tage; d'une autre part, ce fluide y est soustrait à une foule de causes de retardement qu'éprouve le sang des veines caves et coronaires : donc la vitesse y est plus grande ; donc la capacité doit y être moindre. Si les poumons étoient placés dans le bassin, certainement les veines pulmonaires auroient plus de capacité, parce qu'ayant plus de trajet à parcourir, la vitesse du sang y seroit plus retardée.

On conçoit maintenant sans peine la cause de plusieurs dispositions qui ont occupé beaucoup d'anatomistes; savoir, 1°. pourquoi la somme des artères venant de l'aorte a moins de capacité que celle des veines allant dans l'oreillette droite; 2°. pourquoi les quatre veines pulmonaires surpassent aussi en diamètre l'artère de même nom ; 3°. pourquoi ces quatre veines ne sont pas exactement proportionnées à l'aorte qui en est vraiment la continuation ; 4°. pourquoi les veines caves et coronaires sont si disproportionnées à l'artère pulmonaire qui en est comme la suite.

S'il n'y avoit point d'agent d'impulsion dans les deux systèmes à sang rouge et à sang noir, leur capacité seroit par-tout à peu près uniforme, parce que la vitesse du fluide seroit par-tout à peu près la même. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, où la portion hépatique de la veine porte est à peu près aussi ample que sa portion intestinale, parce qu'il n'y a point de cœur entr'elles deux.

La vitesse est moindre dans les veines générales et dans les pulmonaires, parce qu'elles n'ont point à leur extrémité d'agent d'impulsion; on n'y voit qu'un système capillaire. La raison contraire explique

la vitesse du cours du sang dans les artères générales et dans les pulmonaires. Nous avons vu dans le système précédent, que la présence d'un agent d'impulsion à l'origine des deux grandes artères, y nécessite une résistance considérable de ce tissu, tandis que l'absence de cet agent exige peu de résistance dans les veines.

On conçoit donc très-bien maintenant pourquoi ces trois choses, 1°. foiblesse des parois, 2°. lenteur du mouvement, 3°. grande capacité, sont l'attribut des veines du sang noir et de celles du sang rouge; pourquoi ces trois autres choses opposées, 1°. force des parois, 2°. vitesse du mouvement, 3°. moindre capacité, caractérisent les artères de l'un et l'autre systèmes sanguins.

On conçoit aussi d'après cela pourquoi, quoique le sang rouge et le sang noir forment dans tout leur trajet une colonne continue, quoique la membrane commune où ils se meuvent soit dans toute l'étendue du système de chacun à peu près la même, cependant les organes ajoutés en dehors à cette membrane sont très-différens.

Le rapport inverse de la vitesse du mouvement avec la capacité des vaisseaux, me paroît si évident, qu'on pourroit toujours estimer à peu près d'après l'inspection d'un vaisseau, la vitesse du sang qui le parcourt, si une foule de causes ne faisoient pas, comme je l'ai dit, varier à l'instant de la mort les parois vasculaires. On sait que toutes les causes qui diminuent dans les veines la vitesse du sang, augmentent leur capacité : c'est ainsi qu'on les rend saillantes par des ligatures, que la grossesse agrandit celles des parties

inférieures, qu'une station long-temps continuée produit le même effet, etc.

C'est à la même raison qu'il faut rapporter le phénomène suivant : savoir, que le rapport des artères et des veines n'est pas par-tout le même : ainsi les veines rénales, bronchiques, thymiques, etc., sont en général moins grosses à proportion de leurs artères que les veines du cordon spermatique à proportion de l'artère du même nom, que les veines hypogastriques à proportion de l'artère correspondante. Le sang a moins de difficulté à circuler dans les premières que dans les secondes, où il remonte contre son propre poids ; voilà pourquoi encore les veines des parties inférieures, surtout à un certain âge, surpassent davantage leurs artères en diamètre, que celles des parties supérieures n'excèdent les leurs.

Ramuscules, Rameaux, Branches, Angles de réunion, etc.

Les veines présentent dans leur trajet, sous le rapport des branches, rameaux et ramuscules, une disposition analogue à celle des artères, avec la seule différence qu'elle a lieu en sens inverse. Ce sont les ramuscules qui sont les plus près de l'origine ; bientôt ils se réunissent en rameaux, ceux-ci en branches, et ces dernières en troncs.

Les ramuscules et la plupart des rameaux se trouvent dans l'intérieur des organes. Les premiers font partie intégrante de ces mêmes organes, se trouvent entre leurs fibres, etc. ; les seconds sont logés dans leurs grands intervalles, dans les glandes entre les

lobes, dans le cerveau entre les circonvolutions, dans les muscles entre les faisceaux, etc., etc.

En sortant des organes, les rameaux veineux se jettent dans les branches, lesquelles affectent, comme nous l'avons vu, deux positions, l'une sous-cutanée, l'autre profonde. Les branches sous-cutanées rampent dans les membres entre l'aponévrose et la peau, dans le tronc entre celle-ci et la couche celluleuse abondante qui recouvre les muscles. Les branches profondes sont logées dans les intervalles que les organes laissent entr'eux, en accompagnant presque par-tout les artères. Les branches cérébrales ont une disposition particulière; elles sont logées dans les intervalles de la dure-mère, et forment avec ces intervalles ce qu'on nomme les sinus.

Les branches veineuses diffèrent des artérielles, en ce qu'elles sont infiniment moins flexueuses: cela est remarquable et sous la peau et dans les intervalles des organes. C'est une raison qui empêcheroit la locomotion, en supposant qu'il y eût un agent d'impulsion à l'origine des veines, et que leurs parois fussent moins lâches. D'après cela, une suite de tubes artériels est réellement plus longue qu'une suite correspondante de tubes veineux: cela facilite le mouvement du sang noir, qui a moins de trajet à parcourir, et qui d'ailleurs trouve des causes de retardement dans les flexuosités, qui n'en offrent point au sang rouge, parce qu'il est poussé par un fort agent d'impulsion, ce qui n'a point lieu pour celui-ci.

Les branches veineuses se réunissent pour former un certain nombre de troncs qui s'abouchent avec ceux qui doivent immédiatement se décharger dans

l'oreillette droite; ces troncs sont les jugulaires internes, les iliaques, l'azygos, les sous-clavières, etc. Ils sont encore moins flexueux que les branches; ils occupent, comme les troncs artériels, des positions profondes, loin des agens extérieurs dont une foule d'organes les garantissent, parce que leur hémorragie pourroit devenir très-funeste.

Les troncs, les branches, les rameaux et les ramuscules ne naissent point toujours nécessairement les uns des autres, comme nous venons de l'indiquer. Souvent les rameaux se jettent dans les troncs, les ramuscules dans les branches, etc., etc.; c'est comme pour les artères.

Les angles de réunion varient: tantôt ils sont droits, comme dans les veines lombaires, les rénales, etc.; tantôt ils sont obtus, comme dans certaines intercostales; le plus communément ils sont aigus.

La disposition des rameaux et des branches est aussi variable au moins dans les veines que dans les artères; ils participent, sous ce rapport, du caractère général d'irrégularité que présentent les organes de la vie intérieure. Aussi ne faut-il avoir égard qu'à la position générale et à la distribution des branches, rameaux, etc. Il y a presque autant de différence que de sujets, par rapport à leur réunion avec les troncs et entre eux.

Formes des Veines.

Même observation sur les formes veineuses que sur les artérielles.

1°. Un tronc, une branche, etc., sont cylindriques lorsqu'on les examine dans un trajet où ils ne re-

çoivent aucun rameau. Sur le cadavre ils paroissent aplatis, ce qui dépend de l'affaissement des parois, affaissement qui lui-même est dû à l'absence du sang. Mais en les distendant par l'air, l'eau, etc., ils reprennent leur forme primitive. Sur le vivant ils paroissent arrondis.

2°. Examinée dans une étendue un peu considérable, une branche veineuse paroît conique, de telle manière que la base du cône est du côté du cœur, et le sommet du côté du système capillaire général. Cette forme dépend des rameaux, qui, se réunissant successivement à cette branche, augmentent sa capacité à mesure qu'elle se rapproche du cœur.

3°. Considéré dans son ensemble, le système veineux représente trois troncs: un correspond à la veine cave supérieure, l'autre à l'inférieure, le troisième à la veine coronaire; ces trois troncs ont leur sommet à l'oreillette, et leur base dans le système capillaire général. Les anatomistes se représentent ainsi l'ensemble des veines, parce que la somme des divisions y a, comme dans les artères, plus de capacité que les troncs dont naissent ces divisions.

Il est cependant une observation à faire à cet égard, c'est que le rapport n'est jamais aussi précis entre les troncs et leurs divisions, dans les veines, que dans les artères: ainsi la somme de certaines divisions surpasse de beaucoup leurs troncs, tandis que ce rapport est infiniment moindre dans d'autres cas. Mais tout cela dépend encore de l'extrême variation des parois veineuses, suivant la quantité de sang qu'elles contiennent: ainsi sur les cadavres, tantôt les branches sont très-dilatées par ce fluide, les troncs restant les

mêmes; tantôt un phénomène contraire s'observe. 1°. Ce dernier cas a lieu spécialement quand le poumon est embarrassé : alors en effet le sang reflue dans les cavités droites du cœur, puis dans les gros troncs veineux correspondans; ceux-ci sont alors presque égaux en capacité aux divisions qu'ils fournissent; quelquefois même ils les surpassent. 2°. Quand sur le vivant un membre a été long-temps situé perpendiculairement; quand la station a été long-temps continuée, par exemple, alors ce sont les branches qui sont plus dilatées que les troncs. Or, comme ces causes de dilatations varient à l'infini, ces dilatations sont elles-mêmes très-variables.

D'après ces variétés dans la dilatation isolée des branches et des troncs veineux, il est évident que le rapport existant entre eux est singulièrement variable, qu'il est subordonné au mode de la mort, aux maladies qui l'ont précédée, aux habitudes du sujet, etc. Négligeons donc sur ce point, comme sur tout autre, des calculs qui, eussent-ils quelque base solide, ne nous mèneroient à aucun résultat utile.

Les injections sont un moyen aussi trompeur d'estimer ce rapport : en effet, elles dilatent beaucoup plus les troncs que les branches, et surtout que les rameaux. La jugulaire interne injectée, par exemple, prend une capacité presque énorme en comparaison de celle des sinus qui s'y dégorgent. Les deux veines caves, l'azygos, les sous-clavières, etc., se dilatent un peu moins que la jugulaire; mais leur amplitude est cependant très-remarquable lorsqu'on les injecte, en comparaison de celle de leurs branches injectées.

Anastomoses.

Les veines communiquent en général plus fréquemment que les artères. 1°. Dans les ramuscules il y a un véritable réseau, tant les anastomoses sont multipliées. 2°. Dans les rameaux elles deviennent plus rares. 3°. Dans les branches elles sont encore moins nombreuses; mais on en trouve cependant encore beaucoup, et c'est ce qui différencie spécialement ces branches d'avec les artérielles, qui sont presque toujours isolées les unes des autres.

Les communications entre les branches des veines unissent d'abord d'une manière manifeste leur division cutanée avec leur division profonde : ainsi il y a communication entre les sinus cérébraux et les veines temporales, occipitales, etc., par les émissaires; entre la jugulaire externe et l'interne, par un et même par deux troncs considérables; entre la basilique, la céphalique et leurs nombreuses divisions répandues sur l'avant-bras, d'une part, et la brachiale, les satellites radiales et cubitales, d'autre part, par diverses branches qui s'enfoncent dans les muscles; entre les saphènes et les crurale, tibiale, péronienne, et par des branches analogues.

Quoique isolées, les deux grandes divisions veineuses peuvent donc évidemment se suppléer dans leurs fonctions en mêlant leur sang. Voilà pourquoi, 1°. en agitant les muscles de l'avant-bras, on augmente le jet du sang de la saignée, quoique les muscles ne fournissent pas beaucoup de rameaux d'origine à la veine ouverte, qui alors reçoit spécialement le sang des veines dans lesquelles les muscles l'expriment;

2°. pourquoi dans les pressions extérieures qui gênent, empêchent même le mouvement du sang veineux superficiel, la circulation continue comme à l'ordinaire; pourquoi, par exemple, si on laisse une ligature long-temps appliquée sur le bras, les veines superficielles d'abord gonflées se désemplissent peu à peu, en se vidant dans les profondes; pourquoi dans nos bandages serrés de fractures ou de luxations, le sang veineux revient comme à l'ordinaire au cœur, quoiqu'il passe en moindre quantité superficiellement. 4°. Si on applique en haut une forte bande sur la jambe, et qu'on injecte en bas la saphène, elle ne se remplit point au-dessus de la bande, mais l'injection passe dans la crurale. On remplit de même la jugulaire interne par la temporale, etc.

Les anastomoses entre l'appareil veineux superficiel et le profond, sont plus nécessaires à l'homme qu'à tous les autres animaux, à cause de ses vêtemens, par lesquels le cou, le jarret, les bras, etc., sont sujets, suivant ceux en usage, à des étranglemens qui seroient bientôt funestes sans ces anastomoses. On peut dire que sur elles seules est fondée la possibilité d'une foule de modes dans les vêtemens. Elles montrent en effet que ces modes sont moins funestes que certains médecins l'ont prétendu; que le danger de l'apoplexie par l'effet d'une cravate serrée, des varices par des jarretières peu lâches, etc., est bien moindre qu'on ne l'a dit.

Quand un seul tronc veineux est comprimé, le sang passe sans gêne dans les voisins; mais si la compression est commune à tous ceux d'un membre, il faut un certain temps à ce fluide pour dilater les

anastomoses. Il éprouve, avant que cette dilatation ait lieu complétement, une espèce de stase dans le système capillaire, stase qui explique la rougeur momentanée de l'avant-bras des femmes dont le bras est enveloppé d'une manche trop étroite, celle de la main ou du pied quand les bandages de l'avant-bras ou de la jambe sont trop serrés.

Le mode d'anastomoses veineuses est assez analogue à celui des artères. Tantôt les rameaux s'anastomosent avec les troncs, tantôt les troncs communiquent entre eux.

Dans le dernier mode, 1°. il y a simplement une branche de communication, et c'est le cas le plus commun : cela se voit entre les jugulaires, entre les veines profondes et superficielles de la cuisse, du bras, etc. 2°. Deux branches s'abouchent par leurs extrémités en formant une arcade, comme les mésentériques en offrent un exemple. 3°. Quelquefois, au lieu d'un tronc, il y a un entrelacement de rameaux qui forment un véritable plexus veineux : tel est celui qui entoure le cordon des vaisseaux spermatiques.

En général on peut établir que c'est là où il y a le plus d'obstacle au sang, que les anastomoses sont le plus nombreuses. Voilà pourquoi les veines qui entourent le cordon spermatique communiquent si fréquemment ensemble, pourquoi les rameaux de la veine hypogastrique qui se répandent dans le fond du bassin, y forment un plexus tellement multiplié, que c'est un véritable réseau où l'on ne peut distinguer le trajet d'aucune branche déterminée, tant les communications sont nombreuses. Malgré cela, ces

deux portions du système veineux sont le siége fréquent des varices : il en est même peu qu'on trouve plus fréquemment dilatées sur le cadavre, à cause de la difficulté que le sang éprouve à y remonter contre son propre poids.

Ceci nous mène à une considération générale sur le système veineux par rapport aux anastomoses, c'est-à-dire à montrer la nécessité que ces communications y soient plus nombreuses que dans le système artériel. En effet, si nous comparons le cours du sang noir à celui du sang rouge, nous verrons qu'une foule beaucoup plus considérable de causes sont sujettes à le modifier.

Le sang noir obéit manifestement à la pesanteur dans certains cas. 1°. Pour peu qu'on ait resté debout, les veines se gonflent, surtout à la suite des maladies où les forces sont peu considérables : cet état de gonflement, si la jambe est inclinée, disparoît bientôt ; il augmente si elle reste perpendiculaire. 2°. Il est une foule de cas où les forces étant très-affoiblies, la circulation ne peut s'opérer dans sa plénitude que lorsque les jambes sont horizontales ou inclinées. L'influence de la position sur plusieurs tumeurs ou ulcères qui les affectent, est une chose hors de doute. 3°. On sait que le premier effet de l'attitude sur la tête renversée est un étourdissement produit par la difficulté du sang à remonter contre son propre poids. 4°. Les valvules sont spécialement destinées à s'opposer à l'effet de la gravitation.

Tout mouvement violent communiqué au sang noir, et indépendant de la gravitation, peut aussi troubler le cours de ce fluide ; c'est ainsi que lorsqu'on

se meut avec force en ligne circulaire, le sang veineux cérébral reçoit pour ainsi dire un mouvement centrifuge qui, le détournant de sa direction naturelle, et l'empêchant de revenir entièrement au cœur, produit sa stase, et par là même l'étourdissement qui se manifeste alors.

Ce n'est pas seulement la gravité ou toute autre cause extérieure de mouvement, mais ce sont encore les pressions extérieures, intérieures, et une foule d'autres causes mécaniques, qui influencent à chaque instant le mouvement du sang dans les veines.

Au contraire, celui des artères est indépendant de la plupart de ces causes, de la pesanteur surtout et du mouvement intérieur. Pourquoi ? parce que telle est la rapidité du mouvement que le cœur imprime au sang rouge, que l'influence de la gravité ou de toute cause analogue, est nécessairement nulle. Prenons une comparaison : plus un projectile est lancé dans l'air avec force, dans une ligne oblique, moins la pesanteur le fait d'abord dévier : ici l'influence de cette dernière est encore moindre. Si le sang étoit poussé dans des vaisseaux vides, la gravité pourroit être pour quelque chose dans les artères ; mais dans le choc subit imprimé à tout le fluide qui les remplit, choc dont l'effet est ressenti aux extrémités en même temps qu'à l'origine, il est évident que son effet est nul. Par une raison opposée, l'on conçoit pourquoi il est si efficace dans les veines, où il n'y a point d'agent d'impulsion, où les parois seules et le système capillaire servent aux mouvemens, où le mouvement est lent par conséquent, etc.

D'après ces considérations, il est facile de saisir la

raison de la disposition si différente que les artères et les veines présentent dans leurs branches, sous le rapport des anastomoses, qui sont aussi rares d'un côté qu'elles sont fréquentes de l'autre.

§ III. *Terminaison des Veines.*

Les veines se terminent par deux troncs principaux, la veine cave supérieure et l'inférieure. Il y en a bien une autre encore, savoir, la veine coronaire, qui se jette isolément dans l'oreillette droite : mais comme ce tronc ne ramène que le sang isolé du cœur, nous y aurons peu égard dans ces considérations générales, ainsi qu'aux vénules qui se jettent isolément d'elle dans la même oreillette.

Quelques auteurs ont cru que les deux veines caves se continuoient ensemble, qu'elles ne faisoient qu'un même vaisseau ; mais il est facile de voir combien leur direction est différente. C'est surtout chez le fœtus que l'on peut bien apprécier leur isolement, puisque l'une correspond à l'oreillette droite, et l'autre à la gauche. Il y a bien en arrière de l'oreillette droite une espèce de continuité de membrane entre l'une et l'autre : c'est la membrane du sang noir qui leur est commune, et qui passe de l'inférieure à la supérieure ; mais, sous ce rapport, il n'y a pas plus continuité entre elles, qu'entre le côté droit du cœur et l'artère pulmonaire, entre le côté gauche et l'aorte, etc.

En considérant l'ensemble des troncs et des branches comme un cône, on peut donc dire qu'il y a deux grands cônes veineux distincts l'un de l'autre ; l'un pour toutes les parties qui sont au-dessus du

diaphragme, l'autre pour toutes celles qui sont au-dessous.

La veine cave ascendante ne répond donc pas tout à fait à l'ensemble des artères qui forment l'aorte du même nom, laquelle n'est destinée qu'à la tête, au cou et aux membres supérieurs, tandis qu'elle appartient de plus à la poitrine par la veine azygos. Par une raison contraire, l'aorte descendante a une destination bien plus étendue que la veine cave inférieure.

La limite des deux cônes des veines caves ascendante et descendante, est placée au diaphragme. C'est surtout sous ce rapport qu'on peut dire que ce muscle partage le corps en deux parties. Cette disposition n'a-t-elle pas quelque influence sur la différence qu'on observe, dans certaines maladies, entre les parties supérieures et les inférieures ? Ne faut-il pas joindre cette cause à celles indiquées à l'article du fœtus ? Il n'y a encore aucune donnée sur cette opinion, que je ne crois pas invraisemblable.

Quoique formant chacune un cône distinct, les deux veines caves communiquent cependant spécialement aux environs de leur limite commune, c'est-à-dire, aux environs du diaphragme : c'est l'azygos qui est le grand moyen de communication. On sait en effet que son tronc s'ouvre dans la rénale droite, dans la veine cave elle-même ou dans quelques lombaires, et que la demi-azygos qui en naît, se jette aussi dans la rénale gauche ou dans les lombaires du même côté. Cette anastomose est très-importante ; les médecins n'y ont point eu assez égard. Elle prouve que lors d'un obstacle situé dans le tronc de la veine cave inférieure, une grande partie du sang de ce tronc

peut refluer dans la supérieure. On a beaucoup parlé de la compression de ce tronc par les engorgemens du foie, dans la production des hydropisies. Mais, 1°. il est hors de doute, par les nombreuses ouvertures de cadavres faites dans ces derniers temps, que la production de ces maladies tient à toute espèce d'affection organique; que le poumon, le cœur, la matrice, la rate, etc., peuvent également lui donner lieu dans les derniers temps de l'altération de leur tissu; et que, sous ce rapport, elles ne sont qu'un symptôme dans le plus grand nombre des cas, et un symptôme à la production duquel toute compression est étrangère. 2°. En supposant que le foie pût exercer sur la veine cave une compression analogue, dans l'endroit où cette veine traverse sa partie postérieure, il est évident que les anastomoses dont je viens de parler empêcheroient l'effet de cette compression, au moins en grande partie.

En supposant qu'un obstacle pût se rencontrer dans la veine cave supérieure, les mêmes anastomoses rempliroient sans doute le même usage; mais comme l'azygos s'insère très-près de l'oreillette, que le trajet du tronc de la veine cave supérieure est par conséquent très-petit, il est évident que c'est spécialement pour remédier aux obstacles que l'inférieure peut éprouver, que ces anastomoses ont été établies.

Quand le sang de cette veine passe ainsi dans la supérieure, il parcourt certaines branches en sens opposé à celui qui leur est naturel. Par exemple, supposé que l'anastomose ait lieu dans la rénale, ce qui arrive le plus souvent; alors le sang du tronc de la veine cave entre par une extrémité de cette veine;

celui du rein arrive par une extrémité opposée, et tous deux passent dans l'azygos. Un semblable mouvement suppose évidemment l'absence des valvules dans la rénale, depuis la veine cave jusqu'à l'insertion de l'azygos. Or, jamais en effet les rénales ne contiennent ces sortes de replis; les capsulaires, les adipeuses du rein, toutes les lombaires en sont aussi dépourvues, comme Haller l'a vu, et comme je l'ai constamment vérifié. C'est un phénomène remarquable, que cette absence des valvules aux endroits des anastomoses de l'azygos : elle prouve bien l'usage que j'attribue à la communication des deux veines caves par le moyen de celle-ci.

ARTICLE DEUXIÈME.

Organisation du Système vasculaire à sang noir.

§ Ier. *Tissu propre à cette organisation.*

Cette organisation est à peu près la même pour tout le système, dans la membrane commune qui forme le grand canal où est contenu le sang noir; mais elle diffère dans les tissus ajoutés en dehors à cette membrane. Au cœur ce tissu est charnu : il est analogue au tissu des divisions de l'aorte, dans l'artère pulmonaire : il a un caractère particulier dans les veines : c'est celui-ci qui va surtout nous occuper.

Membrane propre aux Veines.

Pour voir cette membrane, il faut enlever, 1°. le tissu cellulaire lâche qui unit les veines aux parties voisines; 2°. la couche celluleuse de nature parti-

culière qui les revêt immédiatement, et dont nous avons parlé à l'article du système cellulaire. Alors on distingue dans les gros troncs, des fibres longitudinales toutes parallèles les unes aux autres, formant une couche extrêmement mince, souvent difficile à apercevoir au premier coup d'œil, mais ayant toujours une existence réelle. Quand les veines sont très-dilatées, ces fibres plus écartées sont moins sensibles que dans l'état de resserrement. Le tronc de la veine cave inférieure présente les fibres longitudinales d'une manière plus sensible que celui de la supérieure. En général on peut établir qu'elles sont aussi plus marquées dans toutes les divisions de la première que dans celles de la seconde : la dissection me l'a prouvé sur un grand nombre de sujets. Cela tient sans doute à la facilité plus grande que le sang éprouve à circuler dans la seconde que dans la première de ces veines, où il remonte contre son propre poids; c'est une preuve de plus de la destination primitive de l'homme à se tenir debout.

J'ai fait une autre remarque constante, c'est que dans les veines superficielles ces fibres sont beaucoup plus prononcées que dans les profondes : la saphène interne en est un exemple remarquable. Il suffit de l'ouvrir dans son trajet, pour voir très-distinctement ses fibres à travers la membrane commune, surtout si elle est un peu resserrée. En fendant comparativement la veine crurale, il est facile de saisir la différence, qui tient sans doute à ce que les parties voisines aident à la circulation dans les veines profondes, tandis que ce secours est moins réelle dans les superficielles.

Les rameaux ont leurs fibres proportionnellement plus prononcées que les troncs; de là l'excès d'épaisseur proportionnelle de leurs parois, leur résistance plus grande au sang, leur dilatation moins fréquente, etc.

A l'endroit où une division quelconque naît d'un tronc, on voit ces fibres changer de direction et se continuer sur la division, caractère distinctif de l'origine des divisions artérielles dont les fibres ne sont point une suite de celles des troncs.

Souvent les fibres veineuses se rapprochent les unes des autres, se condensent et donnent une épaisseur plus grande à la veine: cela se remarque fréquemment à l'origine des saphènes. J'ai vu aussi cette disposition dans l'hypogastrique; le cit. Boyer l'a indiquée.

En général la fibre veineuse, excepté dans ces endroits, est remarquable par sa rareté, par le peu d'épaisseur qu'elle donne par conséquent à la membrane qu'elle forme. La membrane propre des artères surpasse infiniment celle des veines, sous ce rapport; c'est la ténuité de celle-ci qui favorise singulièrement l'extensibilité veineuse. Remarquez que la structure de l'une et l'autre espèce de vaisseaux, est accommodée à son mode circulatoire. Si le sang circuloit dans les veines à parois analogues aux parois artérielles, à chaque instant son mouvement seroit troublé. En effet, mille causes occasionnent du retardement dans le sang veineux; quand son mouvement s'affoiblit, la capacité des vaisseaux augmente: or, les tissus artériels ne pouvant se dilater ainsi, la circulation ne pourroit évidemment se faire. Si donc l'agent d'impulsion placé au commencement des ar-

tères, y exige un tissu ferme et non extensible, la lenteur du mouvement du sang dans les veines, la fréquence des causes qui retardent sa vitesse, nécessitent une texture opposée.

Quelle est la nature de la fibre veineuse? Son apparence, son défaut d'élasticité, sa grande extensibilité de tissu, sa mollesse, son défaut de fragilité, sa couleur, sa direction, la distinguent essentiellement de la fibre artérielle. Est-elle musculeuse? elle ne paroît point irritable, comme je le dirai; son aspect n'est pas le même que celui des fibres musculaires. Je crois qu'elle est d'une nature particulière, essentiellement distincte de celle de tous les autres tissus, ayant son mode de propriétés, de vie et d'organisation; je ne la crois susceptible que d'exercer peu de mouvemens. Nous n'avons du reste que peu de données sur ce point.

La fibre veineuse, quoique infiniment plus extensible que l'artérielle, est cependant plus résistante; elle supporte, sans se rompre, des poids plus considérables. Les expériences de Wintringam l'ont prouvé. C'est surtout dans les veines superficielles et inférieures, que cette résistance est très-marquée.

Il y a de grandes variétés dans les individus, sous le rapport des fibres veineuses. Dans les uns elles sont très-apparentes; dans d'autres à peine peut-on les distinguer sur les gros troncs, tant elles sont rarement disséminées; mais alors toujours elles sont sensibles dans les branches, surtout dans les superficielles.

Il est des endroits de l'appareil veineux où l'on ne trouve évidemment ni fibres extérieures, ni même de tissu cellulaire extérieur : tels sont spécialement les

sinus cérébraux, qui offrent la disposition suivante. Arrivée à son golfe, la veine jugulaire se dépouille de son tissu propre, et ne garde que la membrane commune, laquelle, s'engageant dans le sinus latéral, le tapisse, et se prolonge en bas dans le droit et dans le longitudinal inférieur, en haut dans le supérieur, etc., en un mot, dans tous ceux de la dure-mère. D'après cela, tout sinus suppose, 1°. un écartement des lames de la dure-mère; 2°. la membrane commune du sang noir tapissant cet écartement. Ce n'est donc pas sur la dure-mère que le sang circule; c'est sur la même membrane où il couloit ailleurs : il est facile de vérifier ce fait sur le sinus longitudinal supérieur. Ce sinus est triangulaire en ne le considérant que sous le rapport de l'écartement des lames de la dure-mère; mais en l'ouvrant, on voit manifestement que la membrane commune, en passant sur ses angles, les arrondit; elle y est très-distincte. Il est facile aussi, dans plusieurs autres sinus, d'isoler en certains endroits cette membrane de la dure-mère; mais dans le plus grand nombre l'adhérence est intime; c'est comme dans l'union de l'arachnoïde avec la surface interne de la dure-mère. Cette membrane commune du sang noir se déploie sur les rides du sinus longitudinal supérieur; elle forme un entrelacement singulier que je décrirai dans les sinus caverneux.

D'après cette idée générale, il est évident que les parois de la dure-mère remplacent dans les sinus, les fibres veineuses et le tissu cellulaire dense qui leur est extérieur : c'est toujours la même membrane commune; mais le tissu qui lui est ajouté au dehors est différent. A l'endroit où chaque veine céré-

brale vient s'ouvrir dans un sinus, la membrane commune de ce sinus s'engage dans son conduit et le tapisse jusqu'à ses extrémités. Je ne connois aucun auteur qui ait considéré ainsi les sinus cérébraux offrant la membrane commune à sang noir prolongée dans des écartemens de la dure-mère. Pour peu qu'on examine la surface interne d'un sinus, il est facile de voir cependant que cette surface diffère autant du tissu de la dure-mère, qu'elle se rapproche de l'aspect de la surface interne des veines.

Les veines cérébrales, dont les sinus sont les aboutissans, sont analogues aux artères de cette région par l'extrême ténuité de leurs parois, ténuité qu'elles paroissent devoir à l'absence de l'enveloppe celluleuse, et qui est même telle, qu'on croiroit qu'il n'y a que la membrane commune.

Il n'y a jamais de fibres circulaires dans les veines.

Membrane commune du sang noir.

Cette membrane généralement étendue du système capillaire général au pulmonaire, est par-tout à peu près de même nature. Elle diffère essentiellement de celle du sang rouge par un grand nombre de caractères.

1°. Elle se prête à des distensions infiniment plus grandes; elle est moins fragile par conséquent. Liez une veine, elle ne se rompra point, à moins que la constriction ne soit excessive; elle est presque aussi souple que la tunique celluleuse. Cette souplesse fait qu'on la dissèque avec beaucoup plus de facilité que la membrane commune des artères. 2°. Elle paroît beaucoup plus mince que celle-ci: on en a la preuve

dans les valvules que leur extrême ténuité dérobe quelquefois au premier coup d'œil, quand elles sont appliquées contre la surface interne de la veine. 3°. Jamais cette membrane commune ne s'ossifie chez le vieillard, comme il arrive dans les artères : son organisation paroît répugner à se pénétrer ainsi de phosphate calcaire. Quand cela arrive, c'est un état contre nature; au lieu que l'ossification de la membrane commune du sang rouge est un état presque naturel chez le vieillard, comme je l'ai dit. Cette différence entre les deux membranes communes à sang noir et à sang rouge donne un caractère distinctif aux maladies du cœur. Jamais on ne voit d'ossification dans les valvules tricuspides ou dans les sigmoïdes de l'artère pulmonaire, tandis qu'elles sont si fréquentes du côté gauche : c'est un résultat constant des observations faites à la clinique de la Charité : dans les cadavres des vieillards, les dissections m'ont toujours présenté le même résultat. De même l'artère pulmonaire, quoique analogue à l'aorte par sa membrane propre, n'est jamais le siége de ces ossifications, parce que la membrane commune diffère essentiellement de la sienne. Ce seul phénomène, si tranchant dans l'une et l'autre membranes, prouveroit incontestablement leurs différences organiques, comme il établit la nécessité de les envisager d'une manière générale, soit que, pour le sang noir, elles tapissent les veines, l'artère pulmonaire et le cœur droit, soit que, pour le sang rouge, elles se déploient sur les artères, le cœur gauche et les veines pulmonaires.

Des Valvules veineuses.

La membrane commune du sang noir est remar-

quable par une foule de replis que l'on nomme valvules. Ces replis manquent dans l'artère pulmonaire, excepté à son origine où il y a les sigmoïdes ; dans le cœur, les valvules tricuspides sont en partie formées par cette membrane ; mais les valvules veineuses sont exclusivement produites par elle : c'est de celles-ci qu'il s'agit surtout.

La forme de ces valvules est parabolique : leur bord convexe est adhérent et le plus loin du cœur ; leur bord droit flotte et se trouve le plus près de cet organe. Elles laissent entr'elles et la veine un espace analogue à celui des valvules sigmoïdes aortiques et pulmonaires. Elles n'ont point, comme ces valvules, une granulation sur leur bord libre. Au niveau de leur bord adhérent, le tissu veineux est plus ferme ; il y a une espèce d'endurcissement ou de bourrelet, qui forme une ligne saillante, de même forme courbe que ce bord. Cet endurcissement soutient les valvules comme celui correspondant aux sigmoïdes. Il paroît être de même nature que le tissu veineux, dont les fibres changent de direction pour le former. Quand la membrane commune est arrivée à cette ligne saillante, elle se replie pour former la valvule ; de sorte que celle-ci paroît tissue de deux feuillets, que du reste il est très-difficile de séparer, tant sa ténuité est grande.

Les valvules veineuses existent dans la veine cave inférieure comme dans la supérieure. Dans la première, les divisions de l'hypogastrique, de la crurale, de la tibiale, de la saphène interne et externe, etc., en sont remplies. La seconde en présente beaucoup dans la jugulaire externe, dans l'azygos,

dans les faciales, dans les veines du bras, etc. Plusieurs veines manquent de valvules, comme on le voit dans le tronc de la veine cave inférieure, dans les émulgentes, dans les sinus cérébraux, etc.

La grandeur des valvules est constamment proportionnée à celle des troncs où elles se trouvent : très-prononcées dans l'azygos, elles le sont moins dans la saphène, moins encore dans les plantaires, etc. Si on compare leur étendue au calibre du tronc qu'elles occupent, on voit que tantôt elles peuvent oblitérer entièrement sa cavité, et que tantôt elles sont trop étroites pour produire cet effet. Cette disposition a frappé tous les auteurs; ils ont cru que cela dépendoit de l'organisation primitive : mais je me suis convaincu que cela tient uniquement à l'état de dilatation ou de resserrement des veines. Dans le premier état, les valvules étant tiraillées et même ne se dilatant pas en proportion, deviennent plus petites, relativement au calibre des veines dont elles ne peuvent oblitérer la cavité entièrement lorsqu'elles s'abaissent. Dans le second état, comme elles ne se resserrent pas en proportion du vaisseau, elles deviennent plus lâches et sont susceptibles de le boucher entièrement. Tout ce qu'ont écrit les auteurs sur la petitesse ou la largeur des valvules, dépend donc uniquement de l'état où se trouvent les veines à l'instant de la mort. Cela est si vrai, que, si un animal est mort d'hémorragie, elles paroissent larges, qu'elles semblent étroites, au contraire, s'il est péri asphyxié. J'ai deux fois vérifié ce fait.

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que le reflux du sang noir est d'autant plus facile et qu'il s'étend d'autant plus loin, que la veine est plus di-

latée; que par conséquent le premier battement, effet de ce reflux, doit s'étendre moins loin que le second, celui-ci moins loin que le troisième, et ainsi de suite. C'est en effet ce qui arrive dans les cas dont nous avons parlé plus haut. Jamais le reflux ne s'étend jusqu'au système capillaire, surtout dans les parties éloignées du cœur, parce que plusieurs valvules étant à traverser, et chacune arrêtant en partie le sang, il finit bientôt par perdre tout le mouvement reçu du cœur.

L'existence des valvules est en général constante, mais leur situation et leur nombre sont très-variables. Tantôt très-rapprochées, tantôt plus éloignées les unes des autres, elles présentent, sous ce rapport, une foule de variétés. En général, dans les petits troncs, elles sont plus près; elles se trouvent plus rarement disséminées dans les gros troncs.

Assez rarement disposées trois à trois, elles sont le plus souvent par paires, et quelquefois isolées; ce qui arrive surtout dans les petits vaisseaux, dans ceux du pied, de la main, etc. On trouve au reste, dans l'ouvrage de Haller, des détails descriptifs extrêmement étendus sur la disposition générale, la forme, la position des replis vasculaires qui nous occupent.

Ces replis jouent, comme nous le verrons, un rôle important dans la circulation veineuse : ce sont eux spécialement qui dispensent, dans la plupart des opérations, de lier les troncs veineux, s'ils ne sont pas trop considérables. En effet, sans eux, le sang versé par les collatérales dans le vaisseau ouvert, pourroit très-bien s'échapper par un mouvement rétrograde,

et alors l'effusion de celui qui est versé dans tout le trajet de ce vaisseau seroit à craindre, tandis que la seule qui puisse survenir est celle du sang qui afflue entre l'ouverture et la première ou la seconde valvule.

Les valvules distinguent essentiellement les veines des artères. Qu'il me soit permis d'observer que leur absence dans ces derniers vaisseaux est une preuve nouvelle ajoutée à celles déjà indiquées, de l'absence de contractilité vitale dans leur tissu. En effet, s'ils se contractoient comme le cœur pour chasser le sang, ce fluide, tendant autant à revenir vers le cœur par l'effet de cette contraction, qu'à se porter aux extrémités, il y auroit d'espace en espace, dans les tubes artériels, des valvules pour s'opposer au premier mouvement : or ce n'est qu'à l'origine de l'aorte qu'on en observe; pourquoi? parce qu'il ne faut s'opposer, dans les artères, qu'à l'effet de la contractilité de tissu, laquelle, s'exerçant sans secousse et par un simple resserrement, ne peut renvoyer que très-peu de sang dans le cœur. Un seul obstacle suffisoit donc, à l'entrée du système artériel, pour s'opposer au trouble de la circulation, qui pourroit être l'effet du reflux causé pendant la systole par la contractilité de tissu des artères, reflux qui n'a même lieu que dans certains cas ; car ordinairement le retour des artères sur elles-mêmes est produit, comme je l'ai dit, parce qu'elles contiennent moins de sang, lequel en a été chassé pendant la diastole. Il faut, pour que ce reflux ait lieu, que l'effet de la contractilité de tissu soit porté dans la systole au-delà de ce que les artères ont perdu de sang dans la diastole.

Action des réactifs sur le tissu veineux.

Ce tissu, exposé à la dessiccation, devient un peu jaunâtre, reste souple, se ploie dans tous les sens; en sorte que des bandes veineuses desséchées deviendront, sous ce rapport, propres à des usages qui seroient étrangers à des bandes artérielles dans le même état.

Ce tissu se pourrit aussi plus facilement que l'artériel, mais bien moins que d'autres, que le musculaire en particulier. J'ai exposé comparativement, pour m'en assurer, des troncs veineux et des portions d'intestins ou des couches musculeuses minces, au contact d'un air humide.

Moins résistant à la macération que le tissu artériel, le veineux l'est aussi davantage que beaucoup d'autres: l'eau où il a macéré isolément est beaucoup moins fétide que celle où une portion égale de tissu musculaire auroit séjourné.

Le racornissement des fibres veineuses est extrêmement sensible quand on les plonge dans l'eau bouillante ou dans des acides très-concentrés. Elles se raccourcissent alors de plus de moitié; par là même elles se prononcent davantage: aussi ce moyen sert-il à mieux les étudier; je l'ai employé souvent: leur rapprochement épaissit les parois de la veine. Quand elles se sont ainsi racornies, si le séjour dans l'eau bouillante ou dans l'acide continue, elles se ramollissent promptement dans le second, plus tard dans la première. Leur coction est cependant plus prompte que celle des artères; elles paroissent aussi suscepti-

bles d'être amenées à un état pulpeux par une longue ébullition, état auquel on ne réduit point les artères.

L'alcali caustique paroît avoir une action assez marquée sur les veines. Au bout d'un séjour assez court dans une dissolution de cet alcali, elles deviennent, pour ainsi dire, diaphanes, diminuent de volume, ne se dissolvent point entièrement, il est vrai, ne deviennent point diffluentes comme dans les acides, mais perdent sensiblement de leurs élémens, donnent souvent un précipité remarquable, et toujours rendent la liqueur moins forte par les combinaisons nouvelles qu'elle a éprouvées.

§ II. *Parties communes à l'organisation du Système vasculaire à sang noir.*

Vaisseaux sanguins.

Les veines ont dans leur tissu des artérioles et des vénules, lesquelles se comportent à peu près comme dans les artères. Elles se ramifient d'abord dans la membrane cellùleuse, renvoient quelques rameaux aux parties voisines, puis, pénétrant dans les fibres veineuses, y serpentent de mille manières différentes, et se terminent enfin vers la membrane commune, qui dans les injections m'a paru en recevoir davantage que les artères.

Tissu cellulaire.

Les veines, comme les artères, ont autour d'elles deux espèces de tissus cellulaires; l'un qui est extérieur et de même nature que celui qui se trouve

dans l'intervalle de tous les organes; il est chargé de graisse, de sérosité très-lâche, et sert seulement aux veines de moyen d'union avec les organes adjacens: l'autre dense, serré, leur forme une tunique immédiate. Il a été question, dans le système cellulaire, de ce tissu particulier, qu'aucun auteur n'a encore distingué de celui généralement répandu, et qui en diffère cependant si essentiellement par sa texture filamenteuse, par sa sécheresse, par l'absence constante de la graisse et de la sérosité, par sa résistance singulière, etc. Lorsqu'on l'enlève en le déchirant avec les doigts de dessus les veines, il paroît comme formé d'une infinité de filets entrelacés les uns dans les autres.

Après avoir formé cette enveloppe extérieure aux veines, ce tissu cellulaire de nature particulière analogue aux sous-artériel, sous-muqueux, etc., s'enfonce entre les fibres longitudinales veineuses, les sépare, leur forme des espèces de gaînes, et se termine à la membrane commune, qui paroît en contenir dans sa texture, et qui doit peut-être en partie à cette circonstance la grande extensibilité dont elle jouit.

Je remarque que la présence du tissu cellulaire dans les parois veineuses est un caractère distinctif et tranchant qui les sépare d'avec les artères, avec lesquelles leur tissu n'a d'ailleurs aucune espèce d'analogie.

Exhalans et Absorbans.

Il paroît qu'il ne se fait aucune exhalation à la surface interne des veines. Cette surface est bien constamment humide sur le cadavre, même quoique les vaisseaux soient vides; mais j'attribue ce phénomène,

comme dans les artères, à une transsudation survenue après la mort. En effet, s'il y avoit un fluide exhalé, il empêcheroit les adhérences des parois veineuses, lorsque pendant la vie le sang cesse de les parcourir. Or toute veine restée vide s'oblitère en une espèce de ligament, comme les artères en pareil cas.

Il n'y a pas plus d'absorption à la surface interne des veines, que d'exhalation. Pour m'assurer de ce fait, j'ai tenté sur la jugulaire interne, sur l'externe, etc., la même expérience indiquée plus haut, et faite sur l'artère carotide : j'ai obtenu le même résultat; ce qui m'a fait tirer la même conséquence. J'ai été conduit à faire ces expériences par l'opinion de plusieurs anatomistes distingués, qui croient que les absorbans naissent immédiatement des veines et des artères. Il est possible que cela ait lieu dans les ramuscules, dans le système capillaire surtout, comme je le dirai dans le système absorbant; mais je ne présume pas que rien de semblable puisse jamais se démontrer dans les troncs.

Il paroît donc que les exhalans et absorbans des parois veineuses, comme ceux des parois artérielles, sont uniquement bornés aux fonctions nutritives; qu'ils sont par conséquent en petite quantité. Cette remarque est applicable non-seulement aux veines, mais encore à la totalité du système vasculaire à sang noir.

Nerfs.

1°. Les veines diffèrent essentiellement des artères par le peu de nerfs des ganglions qui les accompagnent. Tandis que ces nerfs forment à la plupart des premiers

de ces vaisseaux, une espèce d'enveloppe accessoire, ils se répandent à peine sur les seconds. En mettant les veines caves, jugulaires, azygos, à découvert, il est facile de faire cette observation. 2°. Quant au côté du cœur à sang noir, il paroît autant recevoir de nerfs que celui à sang rouge : ce qui prouve bien que ces organes n'influent pas sur la contraction, puisque cette contraction est évidemment plus foible à droite qu'à gauche; tandis qu'avec égalité dans les distributions nerveuses, il devroit y avoir égalité de force. 3°. L'artère pulmonaire ne présente que très-peu de nerfs. Je ne connois pas encore bien le rapport qui existe de ce côté entr'elle et les veines de même nom.

Il résulte de cet aperçu général, que le système à sang rouge a manifestement plus de nerfs que celui à sang noir. En effet, les choses étant à peu près égales au cœur, et la différence se trouvant très-sensible entre les artères aortiques et les veines se rendant à l'oreillette droite, quoique l'artère pulmonaire en auroit un peu plus que les veines correspondantes, ce que je crois assez probable, le court trajet de l'une et l'autre espèces de vaisseaux ne laisseroit pas moins la disproportion très-manifeste.

ARTICLE TROISIÈME.

Propriétés du Système vasculaire à sang noir.

Les veines sont en général peu élastiques, molles et lâches; elles partagent le caractère d'une foule de

tissus animaux, et sont essentiellement distinguées, sous ce rapport, des artères qui, comme nous l'avons vu, ont beaucoup d'élasticité. Les propriétés vitales et de tissu vont donc spécialement nous occuper dans ces vaisseaux.

§ Ier. *Propriétés de tissu. Extensibilité.*

Les veines ont, sous le rapport de cette propriété, une disposition opposée à celle des artères, qui assez extensibles en long, le sont très-peu en travers.

Les veines s'étendent peu dans le premier sens. Tiraillées dans le moignon d'une amputation, sur le cadavre, elles ne s'alongent point proportionnellement à ce qu'elles se dilatent dans les varices, quoique cependant elles éprouvent alors un agrandissement réel. Peut-être cela tient-il cependant moins à ce que l'extensibilité de tissu y est moins prononcée, qu'à ce que les plis y étant moins développés que dans les artères, il y a un moindre développement. Au reste, quelle qu'en soit la cause, le fait n'en est pas moins constant.

Peu d'organes présentent, au contraire, l'extensibilité, dans le sens transversal, à un plus haut degré que les veines. Sur le cadavre, elles prennent une énorme dilatation par les injections d'air, d'eau, des substances grasses, etc. Sur le vivant, on connoît les dilatations variqueuses, celles qu'offrent les gros troncs, dans les obstacles au cours du sang dans le poumon. Tandis que les artères ne nous paroissent prendre le plus souvent que le double de leur diamètre, sans rompre leur membrane commune et leur membrane propre, les veines triplent, quadruplent, quin-

tuplent même leur diamètre, sans que cette rupture arrive.

Cependant on a divers exemples de cet accident : Haller en cite plusieurs dans son grand ouvrage. On a vu ces ruptures survenir, pendant la grossesse, dans les veines des extrémités inférieures : il y en a des exemples pour les veines de l'extérieur de la tête, dans de violentes céphalalgies. On a vu les veines caves, les jugulaires, les sous-clavières, se rompre subitement et produire la mort. Tout le monde connoît les hémorragies, effet de la rupture des veines hémorroïdales, etc. Je pense que l'extrême ténuité des parois des veines cérébrales, les expose fréquemment à être déchirées dans les coups portés sur la tête, lors des plaies de cette partie, etc. Certainement quand l'épanchement est dans la cavité de la membrane arachnoïde, il ne peut guère avoir d'autres sources que dans les troncs veineux qui, enveloppés d'un repli arachnoïdien, traversent cette cavité pour se rendre aux sinus cérébraux. Or, on sait que ce cas est assez commun, et même qu'il coïncide souvent avec celui où la dure-mère étant détachée du crâne, s'en trouve séparée par un épanchement. Se fait-il ainsi dans l'apoplexie une rupture subite des extrémités veineuses? J'ai déjà dit que nous n'avions sur ce point aucune donnée. Tous ces cas de rupture sont très-différens de ceux de l'artère anévrismatique; souvent elles ont lieu, la dilatation étant infiniment moindre qu'elle ne l'est dans une foule de cas où les veines restent intactes. Très communément elles n'arrivent point. La totalité de la veine, la tunique celluleuse y comprise, se crêve, etc. La rupture artérielle dans les

anévrismes vrais, est au contraire constante ; dès que la dilatation est portée à un certain degré, elle ne manque jamais d'arriver. Les deux tuniques artérielles se rompent facilement ; la celluleuse reste intacte. Il n'est pas, je crois, un seul exemple d'anévrisme un peu gros sans rupture. Pourquoi ? parce que l'extensibilité artérielle ne peut se prêter que jusqu'à un certain point. Les ruptures dérivent donc du défaut de cette propriété ; au contraire, elles sont étrangères à cette cause dans les veines. Nous ne connoissons pas encore bien comment elles sont produites. Certainement dans un grand nombre de cas, il y a affection du tissu veineux : cela est incontestable dans les hémorroïdes, etc. Contentons-nous donc d'assigner les différences des ruptures artérielles et veineuses, en attendant que l'observation nous éclaire sur toutes les causes de celles-ci.

Si on se rappelle que les fibres artérielles sont très-nombreuses et toutes circulaires ; que les veineuses, au contraire, sont d'une part longitudinales là où elles existent, et de l'autre part très-rarement disséminées sur leurs vaisseaux, on concevra pourquoi les premières résistent beaucoup plus à la distension suivant leur diamètre que suivant leur axe, et pourquoi un phénomène opposé s'observe sur les secondes, quoiqu'avec moins d'énergie.

Contractilité.

Elle correspond à l'extensibilité. Assez peu marquée suivant le sens longitudinal, elle l'est beaucoup plus suivant le transversal. 1°. Elle produit le resserrement, sur elles-mêmes, des parois de la veine ombi-

licale, d'un tronc quelconque lié, etc. 2°. Elle occasionne, dans un tronc qu'on pique, l'évacuation subite du sang contenu entre deux ligatures par le retour des parois sur elles-mêmes. 3°. Elle paroît avoir une influence réelle sur le jet du sang sortant dans la saignée. 4°. Les variétés sans nombre de calibre que présentent les veines sur les cadavres, suivant la quantité de sang qu'elles renferment, sont un résultat manifeste et de leur extensibilité et de leur contractilité de tissu. 5°. Sur le vivant, les veines superficielles se présentent dans une foule d'états différens : dilatées en été, resserrées en hiver, très-épanouies dans le bain chaud, comme on le voit surtout pour les saphènes dans les pédiluves, contractées dans le bain froid, saillantes par une position perpendiculaire continuée, présentant une disposition contraire par une situation horizontale, etc., elles offrent à l'œil qui les observe en différens temps, une foule d'états divers. Je doute que ceux qui ont tant calculé la capacité des vaisseaux, la vitesse du sang, etc., eussent été tentés d'entreprendre leur travail, s'ils eussent fait beaucoup d'ouvertures cadavériques ou d'expériences sur les animaux vivans : or toutes les variétés roulent sur l'extensibilité et la contractilité de tissu.

§ II. *Propriétés vitales.*

Propriétés de la Vie animale.

Les veines ont-elles de la sensibilité? Voici le résultat des expériences sur ce point. 1°. Irritées à l'extérieur par un instrument mécanique quelconque, elles ne causent point de douleur, comme Haller

l'a vu ; 2°. leur ligature n'est point douloureuse non plus, quand on la fait sur les animaux vivans ou bien dans certaines opérations chirurgicales, dans les grandes amputations, par exemple, où on recommande de lier la veine comme l'artère. 3°. Agacées à l'intérieur, elles présentent le même phénomène. J'ai plusieurs fois poussé un stylet très-profondément dans un de ces vaisseaux sans faire crier l'animal. J'observe même que c'est un bon moyen pour examiner la sensibilité du cœur, sans occasionner dans la poitrine un délabrement qui pourroit exalter, diminuer ou altérer cette propriété d'une manière quelconque, par le trouble général qu'il introduiroit dans l'économie. J'enfonce donc un long stylet dans la veine jugulaire externe droite, ouverte comme pour l'opération de la saignée. Ce stylet pénètre jusqu'au cœur, sans aucun accident, en redressant les coudes veineux. L'animal ne donne le plus souvent aucun signe de douleur; quelquefois cependant je lui en ai vu témoigner : le mouvement du pouls est toujours accéléré. On pourroit facilement faire de même, et sans accident, parvenir chez l'homme le bout d'un stylet dans le cœur droit par la jugulaire externe droite. Pourquoi, dans certaines asphyxies, dans les syncopes qui résistent aux autres excitans, etc. n'emploiroit-on pas ce moyen de ranimer son action? 4°. Lorsqu'on injecte un fluide étranger dans les veines, les animaux ne donnent en général, quelqu'irritant qu'il soit, aucune marque de douleur. L'urine, la bile, le vin, les narcotiques, etc. y sont sous ce rapport impunément transfusés. 5°. Au contraire, quand une bulle d'air y pénètre, l'animal

pousse les cris les plus douloureux, s'agite et se débat avant de périr ; mais est-ce à cause du contact du fluide sur la membrane commune ? je ne le crois pas ; car ordinairement il y a un instant entre les cris et l'injection. Il pourroit bien se faire que la douleur n'arrivât qu'à l'instant où l'air frappe le cerveau, après avoir passé à travers le poumon ; passage qui est constant, comme je l'ai observé ailleurs.

La contractilité animale est manifestement nulle dans les veines. Les mêmes expériences qui ont servi à démontrer son absence dans les artères, la prouvent également ici. Je les ai faites en même temps sur l'un et l'autre genres de vaisseaux : je renvoie donc sur ce point au système précédent.

Propriétés de la Vie organique.

Contractilité sensible.

Cette propriété ne paroît point être l'attribut des veines. Haller, en les irritant de diverses manières, n'y a pas vu de mouvement sensible. J'ai fait ordinairement la même observation, soit par une irritation intérieure, soit par une excitation extérieure.

Cependant en deux ou trois circonstances, il m'a paru qu'un resserrement manifeste avoit lieu. D'un autre côté, comme d'une part les fibres veineuses sont uniquement longitudinales, que d'une autre part elles sont très-rares, il est évident qu'en supposant qu'elles fussent musculaires, l'effet des irritans appliqués sur elles devroit être très-difficile à observer, quoiqu'il fût réel. La question n'est donc pas tout à fait résolue, quoique je penche infiniment plus

à croire qu'il n'y a pas d'irritabilité veineuse. Comme les veines caves ont des fibres charnues manifestes à leur origine, il est évident qu'elles jouissent en cet endroit de la contractilité qui nous occupe.

Une preuve de l'espèce de nullité ou du moins de l'obscurité de la contractilité organique sensible des veines, c'est que jamais elle ne s'exalte dans les maladies. Tous les organes où cette propriété existe, sont remarquables par ses fréquentes exaltations qui constituent dans le cœur la vitesse et la force du pouls, dans l'estomac le vomissement, dans les intestins certaines diarrhées, dans la vessie l'incontinence d'urine surtout chez les enfans, etc. Or les veines ne présentent jamais un trouble qui, correspondant à ceux-là, pourroit faire croire à la réalité de la force dont il seroit l'exagération, si je puis m'exprimer de la sorte.

Remarquez que cette observation est aussi applicable aux artères : jamais dans une portion déterminée du système artériel, on ne voit cette agitation locale, ce trouble isolé, que certaines parties du tube intestinal nous présentent quelquefois. L'irrégularité du mouvement du sang est toujours générale, parce qu'elle dépend d'une cause unique, savoir, de l'impulsion irrégulière du cœur.

Observez que cette manière de découvrir la présence ou l'absence de telle ou telle force vitale dans une partie, par les affections qui y exaltent cette force, mérite une considération importante dans l'examen de ces forces. Les auteurs n'ont point employé ce moyen de les découvrir, de prononcer par conséquent sur leur présence ou sur leur absence dans les organes.

Du Pouls veineux.

Il ne faut pas prendre pour un effet de l'irritabilité veineuse, le battement que les veines éprouvent dans certaines circonstances. C'est un effet du reflux du sang qui, ne pouvant traverser le poumon, stagne dans les artères pulmonaires et dans le côté droit du cœur; en sorte que quand celui-ci se contracte, comme il éprouve un obstacle dans le sens ordinaire, il reflue dans le sens d'où il venoit, comme quand les alimens, ne pouvant passer par en bas, retournent par où ils sont venus. Ce reflux a lieu malgré les valvules jusqu'à une certaine distance; il est extrêmement sensible en plusieurs occasions dans la veine jugulaire, quand les animaux soumis aux expériences respirent péniblement; alors il n'est point continu; il a lieu pendant trois ou quatre fois, cesse ensuite, et revient irrégulièrement : on sait qu'on l'observe aussi dans les derniers momens de la vie, quand les poumons s'embarrassent.

La veine est alors dilatée sensiblement; puis elle se contracte. Mais si vous appliquez le doigt dessus, vous n'éprouverez point un sentiment analogue à celui du pouls; vous sentirez seulement une ondée de sang qui reflue. La raison en est simple : 1°. il n'y a point de locomotion; 2°. comme les parois veineuses sont lâches, elles ne pourroient point frapper assez le doigt, en supposant qu'il y eût un semblable déplacement. En effet, remarquez que c'est moins le sang, que l'artère elle-même qui par son tissu ferme fait naître le sentiment du pouls : si elle pouvoit se redresser étant vide, comme elle le fait dans sa pléni-

tude, elle feroit éprouver presque également ce sentiment; c'est une remarque à ajouter à ce que j'ai dit sur le pouls dans le système précédent.

La contraction des veines dans le mouvement de reflux qui nous occupe, est uniquement la contractilité de tissu en exercice. Quand le cœur cesse de pousser le sang dans sa cavité, alors elle revient sur elle-même, après avoir été dilatée : c'est à peu près comme sur le cadavre où l'on adapte une seringue à des veines; quand elles sont très-pleines d'eau, si on retire un peu le piston, tout de suite le fluide revenant, la veine se contracte : c'est encore comme quand elle se resserre à cause d'une piqûre qui évacue le sang : cela ne suppose aucune irritabilité.

Je crois que quelquefois ce reflux peut dépendre d'un mouvement irrégulier du cœur qui se contracte en sens opposé de l'état ordinaire, quoiqu'il n'y ait aucun obstacle dans le poumon. Ce qui me le fait penser, c'est que souvent, dans les expériences, à l'instant où l'animal commence à souffrir beaucoup, le reflux a lieu avant que le poumon ait eu le temps de s'embarrasser. En général c'est une chose extrêmement remarquable dans les expériences, que la promptitude avec laquelle la douleur trouble le mouvement du cœur, l'accélère, le rend irrégulier, etc. On peut toujours à son gré précipiter la respiration en faisant souffrir l'animal : or l'accélération du pouls est toujours antécédente à celle de la respiration, qu'elle paroît déterminer. Je suis persuadé que si les maladies du cœur étoient aussi fréquentes à droite qu'à gauche, elles produiroient fréquemment ce reflux et cette pulsation des veines.

Les limites du reflux du sang veineux varient. Haller a observé ce reflux jusque dans les iliaques. En général il ne dépasse guère les gros troncs, à cause des valvules. J'ai démontré, dans mes Recherches sur la mort, que la coloration des asphyxiés, des submergés, etc., ne dépend point de lui, parce qu'il ne peut évidemment s'étendre jusqu'au système capillaire, lequel reçoit le sang noir qui le colore, des artères qui charient alors cette espèce de sang.

Le reflux du sang noir dans les veines, produit dans les cas précédens, soit par un embarras du poumon, soit par un trouble subit dans l'action du cœur, a lieu dans l'état naturel, quoiqu'à un degré infiniment moindre. En effet quand l'oreillette droite se contracte, tout le sang ne passe pas dans le ventricule correspondant : les ouvertures veineuses étant libres, une portion y reflue. Il est difficile de déterminer les limites de ce reflux naturel, dont tous les auteurs ont parlé. Quand la poitrine est ouverte, on l'observe très-bien; on pourroit même alors apprécier son étendue : mais dans ce cas la respiration ne se faisant plus comme à l'ordinaire, il est évident qu'on ne peut juger par lui de ce qu'il est ordinairement.

Contractilité insensible.

Cette propriété, ainsi que la sensibilité organique qui ne s'en sépare point, non plus que la précédente, existe dans les veines comme dans les autres parties; elle y préside seulement à la nutrition : elle paroît plus marquée que dans les artères; au moins les maladies qui l'exaltent spécialement sont-elles plus fréquentes dans les veines. Le tissu de ces vaisseaux s'enflamme

souvent, 1°. Bell en rapporte des exemples observés à la suite des violences extérieures. 2°. Tout le monde connoît l'inflammation des hémorroïdes. 3°. La cicatrisation des plaies veineuses dans la saignée est un produit de l'inflammation. Sans doute cette cicatrisation est favorisée par le défaut d'impulsion à laquelle les artères sont soumises; mais certainement dans la même circonstance ces dernières ne se cicatriseroient pas si vite, si elles le faisoient. Quand une artère a été liée, il faut que ses parois, enflammées par l'action du fil, déchirées par lui le plus souvent, et mises en contact, contractent des adhérences, pour que la guérison soit complète et que la ligature tombe sans danger. Or, rien de plus difficile, de plus lent, que leur adhérence, par la difficulté qu'a le tissu artériel à s'enflammer. De là les fréquentes hémorragies à la suite de l'anévrisme et même des autres grandes opérations. Souvent le sang donne au bout de vingt, trente, quarante jours et plus; le chirurgien doit toujours être sur ses gardes quand il a lié de gros troncs, à cause de cette difficulté de tissu artériel à s'enflammer. Souvent même quand l'artère s'oblitère, ce n'est pas par inflammation. Pendant que la ligature arrête le sang, la portion d'artère comprise entr'elle et la première collatérale, se resserre peu à peu par sa contractilité de tissu, et forme une espèce de ligament qui arrête le sang après la chute des fils. Je ne sais même si ces cas ne sont pas plus nombreux que ceux de l'inflammation. Or, les veines adhèrent toujours avec promptitude quand on les a liées; leurs plaies se cicatrisent tout de suite. Dans les grandes plaies, leur ligature est presque toujours inutile dans les premiers

momens, à cause des valvules, comme je l'ai dit plus haut, et dans les temps suivans, parce que les bouts coupés se resserrent, s'enflamment bientôt et adhèrent. S'il y a des hémorragies veineuses, c'est dans les premiers momens, et non après un temps aussi long que pour les artères.

Tout prouve donc que l'activité vitale est beaucoup plus marquée dans le système veineux que dans l'artériel, sous le rapport des forces toniques. L'absence du tissu cellulaire dans le second, sa présence dans le premier, pourroient bien influer sur ce phénomène.

Remarques sur le Mouvement du Sang noir dans les Veines.

Le sang, d'après ce que nous venons de dire, et ce que nous dirons encore dans le système capillaire, est manifestement hors de l'influence du cœur lorsqu'il arrive dans les veines. Il est donc évident que les veines ne sauroient avoir de pouls. En effet, 1°. ce phénomène dépend de l'impulsion unique, subitement reçue en vertu de la contraction du ventricule gauche: or, le sang est versé de toutes parts par le système capillaire dans les veines; cet agent d'impulsion manque donc; la cause déterminante du pouls est donc nulle dans les veines. 2°. Les conditions nécessaires à sa production dans le tissu du vaisseau où il a lieu, comme l'élasticité, la résistance, manquent aussi aux veines. Elles ne sont donc susceptibles, ou que du battement qui cause le reflux du sang dans les embarras du poumon ou dans les mouvemens irréguliers du cœur, ou que du bruissement, de l'ondulation dont elles sont le siége quand on y fait accidentellement

circuler du sang artériel : or, dans l'un et l'autre cas, c'est toujours le cœur qui est le principe du mouvement qui sans lui ne pourroit exister.

Voici ce qui arrive dans le mouvement veineux. Le système capillaire, par le resserrement insensible dont il est le siége, verse habituellement dans le système veineux une certaine quantité de sang. Ce fluide nouveau ajouté à celui qui s'y trouve, lui communique un mouvement général. Or, comme tout le système veineux est constamment plein, il faut bien que tandis que le fluide entre d'un côté, il sorte de l'autre ; sans cela les parois veineuses se dilateroient : or, comme elles ont une résistance, qu'elles peuvent même agir jusqu'à un certain point sur le sang, ce fluide, ne pouvant dilater les veines, coule vers le cœur.

Cependant l'impulsion produite par le resserrement insensible du système capillaire, est trop foible pour s'étendre instantanément d'une extrémité à l'autre des veines, surtout là où le sang remonte contre son propre poids. A mesure que ce fluide entre dans ces vaisseaux, la pesanteur de celui qui est devant ne pouvant être surmontée, il surviendroit une dilatation générale, et le sang ne pourroit arriver au cœur : or, les valvules s'opposent à cet effet, en soutenant d'espace en espace la colonne du sang. Foiblesse des parois veineuses, et existence des valvules, sont deux choses nécessairement liées. Si les veines étoient aussi fortes que les artères, ne pouvant se dilater beaucoup quand le sang y entre, elles en transmettroient nécessairement le surplus au cœur, quoiqu'elles fussent dépourvues de valvules ; mais

d'un autre côté cela auroit pour la circulation des inconvéniens qui l'arrêteroient à chaque instant.

Il paroît que ce n'est pas seulement le resserrement du système capillaire insensible qui pousse le sang dans les veines; mais que les racines de ces vaisseaux jouissent encore d'une espèce de faculté absorbante, par laquelle elles puisent le sang dans ce système. Or, le mouvement insensible né de cette faculté s'exerce évidemment des racines vers les troncs, comme cela arrive dans les lymphatiques : donc, puisque d'une part le sang tend à être chassé dans les veines, et qu'il est pour ainsi dire attiré par elles de l'autre part, il est évident que la source primitive du mouvement qu'il suit est dans le système capillaire.

Cette impulsion communiquée au sang, n'excède que de très-peu la résistance que ce fluide éprouve dans son mouvement : aussi la moindre cause, la moindre résistance troublent-elles ce mouvement. De là, comme nous l'avons vu, la nécessité des anastomoses. De là encore, la nécessité des secours accessoires pour aider ce mouvement, tels que, 1°. l'action musculaire dont on ne peut révoquer en doute l'influence, en voyant le jet du sang de la saignée accéléré par le mouvement des muscles de l'avant-bras, les palpitations du cœur, par le sang qui y afflue à la suite d'une course rapide; en remarquant que les varices sont aussi rares dans les veines situées entre les muscles, qu'elles sont communes dans les sous-cutanées, etc.; 2°. le battement des artères qui sont dans une foule d'endroits jointes aux veines, et qui leur communiquent une espèce de

mouvement ; 3°. le mouvement de certaines parties comme celui du cerveau, dont la masse sans cesse élevée et abaissée précipite la circulation du sang des sinus d'une manière manifeste ; comme encore la locomotion continuelle des viscères gastriques, pour les veines contenues dans l'abdomen, celle des viscères pectoraux, pour ceux contenus dans la poitrine, etc. Il est si vrai que les veines trouvent dans les mouvemens extérieurs un secours pour leur circulation, que si un membre est long-temps immobile dans un appareil à fracture, ces vaisseaux s'y dilatent souvent. 4°. Les frottemens extérieurs, s'ils ne sont pas assez forts pour gêner la circulation veineuse, la facilitent manifestement ; c'est là une partie des avantages des frictions sèches. 5°. Une compression légère, insuffisante aussi pour gêner le sang veineux, favorise souvent son cours, quand les organes extérieurs sont affoiblis. On connoît, depuis Theden et Desault, l'avantage des bandages serrés pour les ulcères variqueux, pour les varices mêmes, etc.

Puisque le principe du mouvement du sang veineux est généralement répandu dans tout le système capillaire général, au lieu d'être concentré, comme pour les artères, dans un organe unique, il est évident que ce mouvement ne doit point être uniforme, qu'il doit varier suivant l'état du système capillaire dans les différentes parties; qu'il peut être plus prompt dans certaines veines, plus tardif dans d'autres. C'est en effet ce que nous voyons, surtout au dehors où les veines sont plus ou moins gonflées, suivant que le sang y circule plus ou moins promptement. Dans les artères, au contraire, le mouvement est par-tout le

même ; c'est un choc général et subit, une impulsion qui, par-tout ressentie en même temps, est nécessairement par-tout uniforme : aussi ne voyez-vous jamais certaines artères plus pleines, d'autres plus vides, comme cela arrive pour les veines.

En général, il y a des recherches très-nombreuses à faire sur le mouvement du sang dans les veines. Malgré tout ce qu'ont écrit les auteurs sur cette question, elle offre une obscurité où on n'entrevoit encore que quelques traits de lumière. Ces difficultés dépendent de ce qu'on ne sait pas précisément quels sont le mode et la forme du mouvement communiqué au sang dans le système capillaire, quelle est l'influence des parois vasculaires sur ce fluide, etc., etc. Nos connoissances se réduisent sur ce point, à certains aperçus que je viens de présenter, et qui sont spécialement relatifs au parallèle du mouvement du sang dans les veines et dans les artères. Je crois que ce parallèle poussé plus loin un jour, pourra beaucoup éclairer la circulation veineuse : en effet, comme le premier mouvement est beaucoup plus facile à saisir que le second, c'est pour ainsi dire procéder du connu à l'inconnu, que de mettre en opposition ce que nous savons sur l'un, avec ce que nous cherchons à connoître sur l'autre. Voici donc le résumé de ce parallèle, encore imparfait :

1°. Pulsation générale dans les artères, absence de cette pulsation générale dans les veines. 2°. Rapidité du cours du sang dans les artères; lenteur du même cours dans les veines. 3°. Capacité plus grande et parois moins épaisses dans les veines; moindre capacité et plus d'épaisseur des parois dans les artères.

4°. Nécessité des secours accessoires pour la circulation veineuse; inutilité de ces secours pour la circulation artérielle. 5°. Jet en saccade du sang de la seconde; jet uniforme de celui de la première. 6°. Susceptibilité du sang des veines, d'être influencé par la pesanteur et autres causes accessoires; nullité de cette influence sur le mouvement artériel. Voilà une série de phénomènes qui, d'après ce que nous avons dit, dépendent évidemment de l'existence d'un agent d'impulsion à l'origine des artères, et de l'absence de cet agent à celle des veines.

1°. Uniformité constante du mouvement dans toutes les artères; variété du mouvement dans chaque partie du système veineux; 2°. dilatation et resserrement généralement les mêmes dans toutes les artères des cadavres; extrême variété sous ce rapport dans les veines de diverses parties : voilà d'autres phénomènes qui dépendent de l'unité d'impulsion dans les premières, et des variétés du principe du mouvement du sang dans les secondes, etc.

Quelques auteurs ont beaucoup insisté pour causes de la différence du mouvement artériel et du veineux, sur ce que dans les artères le sang est poussé par des tuyaux décroissans, jusqu'au système capillaire qui résiste; sur ce que dans les veines, au contraire, il coule par des tuyaux toujours croissans jusqu'à l'oreillette droite qui n'offre aucune résistance. Mais le sang noir abdominal est aussi poussé sans agent d'impulsion, par une suite de tuyaux décroissans jusqu'au système capillaire du foie, et cependant le mouvement est analogue à celui des veines.

Sympathies des Veines.

Les sympathies des veines sont très-obscures, ainsi que celles des artères. Comme les tissus de ces deux sortes de vaisseaux sont rarement affectés, comme l'inflammation et les diverses espèces de tumeurs y ont peu fréquemment leur siége, comme la douleur, par là même, s'y fixe assez rarement, on ne connoît que très-peu l'influence qu'ils exercent sur les autres tissus. Cependant à l'époque où l'on s'occupoit des transfusions diverses dans les vaisseaux, on a vu souvent des substances âcres et irritantes introduites dans les veines, produire des convulsions subites dans différens muscles.

Quant à l'influence que les autres organes affectés exercent sur les veines, on la connoît très-peu aussi. Comme elles sont par-tout disséminées, ainsi que les artères et les nerfs, il est difficile souvent de savoir si c'est dans la veine elle-même ou dans l'organe qu'elle forme, qu'est le siége du phénomène sympathique.

ARTICLE QUATRIÈME.

Développement du Système vasculaire à sang noir.

§ Ier. *État de ce Système chez le Fœtus.*

Les veines ont chez le fœtus une disposition inverse de celle des artères : elles sont beaucoup moins développées proportionnellement. Ce n'est pas sur les gros troncs, comme sur les veines caves, sous-cla-

vières, iliaques, etc., qu'il faut comparer ces vaisseaux, parce que le reflux du sang à l'instant de la mort dilate souvent ces troncs au point d'en imposer beaucoup sur leur véritable développement, et de faire croire qu'ils sont infiniment plus gros que l'état naturel ne les présente en effet. C'est sur les branches et les rameaux qu'il faut établir des comparaisons : or il est facile de voir alors que les veines égalent à peu près les artères, mais ne leur sont pas supérieures; ce qui a lieu constamment chez l'adulte.

Cependant le côté du cœur à sang noir, et l'artère pulmonaire qui font système avec les veines, sont proportionnellement plus amples que celles-ci. Cela tient à ce que non-seulement ils reçoivent et transmettent le sang de ces vaisseaux, mais encore celui de la veine ombilicale. C'est à cette dernière circonstance qu'il faut attribuer aussi un fait anatomique constant chez le fœtus, savoir, que le tronc très-court de la veine cave, qui est étendu du foie au cœur, se trouve beaucoup plus gros proportionnellement au tronc de la veine cave supérieure, qu'il ne le sera par la suite.

Le moindre développement du système veineux, comparé à celui des artères, paroît tenir chez le fœtus à ce que beaucoup de substance étant employée à la nutrition qui est très-rapide dans les premiers temps, il en revient moins par les veines. Ce phénomène n'est point du reste particulier au sang noir. Nous verrons les excréteurs transmettre moins de fluides hors des glandes, les exhalans en verser moins sur leurs surfaces respectives. Il entre beaucoup de sang dans le système capillaire général du fœtus : voilà pourquoi

les artères sont très-grosses. Il reste beaucoup des substances qu'il contient dans les organes pour les nourrir; mais peu sortent du système capillaire général pour les sécrétions, les exhalations; peu reviennent par les veines.

Plus le fœtus avance en âge, et plus ses veines rapportent une grande quantité de ce sang. Dans les premiers temps, presque tout restoit dans les organes pour les former. Vers l'époque de la naissance, les choses se rapprochent de ce qu'elles seront chez l'adulte.

Dans ce phénomène général du système veineux chez le fœtus, les proportions sont toujours conservées entre les veines des différentes parties, suivant l'accroissement de celles-ci. C'est ainsi que la plupart des parties supérieures, le cerveau en particulier, étant, chez le fœtus, le siége d'une nutrition plus active que les inférieures, les veines y sont aussi plus prononcées.

On ne peut guère distinguer à cet âge des fibres dans les parois veineuses, quoique cependant elles y existent sans doute. J'ai remarqué seulement qu'elles contiennent bien moins alors de petits vaisseaux, à proportion, que les artères, dont les troncs en sont couverts, comme il est facile de le voir sur l'aorte.

Quoique moins dilatées que par la suite, les veines paroissent aussi fortement organisées; leurs parois sont très-résistantes; on les dilate même moins facilement : cette disposition se conserve pendant toute la jeunesse. C'est à cela que j'attribue l'absence des varices à cet âge. En effet, comme d'une part moins de sang circule dans les veines, comme d'une autre

part elles paroissent proportionnellement plus résistantes, il est évident qu'elles doivent moins céder.

§ II. *État de ce Système pendant l'accroissement et au-delà.*

A la naissance, il arrive, comme nous l'avons vu, une révolution remarquable dans le système à sang noir. L'oreillette et le ventricule droits reçoivent la totalité du sang dont une partie passoit jusque-là immédiatement à gauche par le trou botal. Cette différence n'influe pas beaucoup sur la capacité de l'oreillette et du ventricule droits; il survient seulement dans leur forme des différences que j'indiquerai en détail dans l'Anatomie descriptive.

Pendant les premières années, les veines conservent encore une infériorité réelle par rapport aux artères. Cette infériorité subsiste même pendant tout le temps de l'accroissement : vous pouvez vous en assurer par l'examen des veines extérieures; jamais elles ne sont aussi sensibles, aussi prononcées chez l'enfant que chez l'adulte. Comparez le bras d'un homme et celui d'un enfant; la différence sera sensible, à égalité de graisse.

La proportion des veines cérébrales sur les autres se perd peu à peu à mesure qu'on avance en âge, parce que le cerveau prédomine moins par sa nutrition.

A l'époque de la puberté, et vers la fin de l'accroissement en longueur, les veines participent à cette pléthore générale qui semble se manifester, et qui est, comme nous l'avons vu, la source d'une foule de maladies.

Lorsque l'accroissement en longueur et en épaisseur est fini, les veines commencent à prendre plus de diamètre; elles deviennent plus saillantes au dehors : il paroît que plus de sang les parcourt habituellement. Faites contracter fortement les muscles d'un homme adulte, vous verrez toutes ses veines se gorger considérablement. La même expérience ne produira point un effet proportionnel chez le jeune homme : les ligatures appliquées montrent la même différence.

§ III. *État de ce Système chez le Vieillard.*

Dans les dernières années, les veines deviennent extrêmement prononcées, en comparaison de la jeunesse : on peut dire même que, sous ce rapport, les deux âges extrêmes de la vie présentent une disposition inverse. Il suffit de considérer l'habitude extérieure dans l'un et l'autre âge, pour se convaincre, par l'examen des veines superficielles, de la réalité de cette assertion.

Prenons garde cependant que ce développement plus grand ne suppose point une addition de substance dans les parois veineuses, comme, par exemple, le volume augmenté des os dépend de la surabondance de phosphate calcaire. C'est une simple dilatation de ces parois, lesquelles s'affoiblissent, s'amincissent même plutôt que d'augmenter. Cette dilatation est due à la perte de leur ressort et à la plus grande quantité de sang qui revient des organes. En effet, le mouvement de décomposition prédomine manifestement chez le vieillard sur celui de composition. Plus de substance est enlevée à ses organes qu'il ne leur

en est ajouté. Je ne connois que les os qui se pénètrent d'une quantité plus grande de la substance qui les nourrit. Dans tous les autres organes, il paroît qu'un phénomène inverse se manifeste; de là leur racornissement, leur flétrissure, si je puis me servir de ce terme. Or, comme le système à sang noir est celui où est versé tout le résidu de la décomposition des organes, il n'est pas étonnant qu'il soit dilaté chez le vieillard; de même que le système à sang rouge étant celui qui porte les matériaux de leur composition, doit être prédominant dans les premières années.

Cependant la surabondance du sang noir est chez le vieillard un phénomène, jusqu'à un certain point, illusoire : en effet, elle dépend aussi de la lenteur de la circulation dans les veines, où le sang, mu avec peine à cause de l'affoiblissement du système capillaire, tend à stagner, à les dilater même, comme je l'ai dit plus haut; en sorte qu'il pourroit se faire que moins de sang noir revenant des organes, on en trouvât cependant davantage dans les veines que chez l'adulte; c'est qu'alors la vitesse du cours seroit beaucoup moindre. Il arriveroit pour tout le système ce qui a lieu dans une varice, par exemple, où le sang ne s'amasse que parce que sa vitesse diminue. Il ne faut donc pas croire que la surabondance du sang noir chez le vieillard, y suppose une pléthore aussi réelle qu'est celle du sang rouge chez l'enfant, où d'une part les artères contiennent plus de fluide, et où d'autre part elles le poussent avec plus de vitesse. On voit d'après cela que la dilatation des veines chez le vieillard est une preuve de plus des principes éta-

blis plus haut, savoir, que la capacité des veines est toujours en raison inverse de la vitesse des fluides qui les parcourent. Qu'on me permette une comparaison inexacte jusqu'à un certain point, mais qui peut donner une idée de ce qui se passe dans le système veineux : une rivière dont le lit est très-large au-dessus d'un pont, coule lentement; mais ce lit se rétrécissant beaucoup sous les arches, la vitesse augmente beaucoup, afin que l'équilibre s'établisse. De même dans les veines, il y a peu de vitesse et beaucoup de capacité chez le vieillard, beaucoup de vitesse et peu de capacité chez l'enfant.

Les anatomistes connoissent très-bien la différence des artères et des veines aux deux âges extrêmes de la vie : ils choisissent des sujets avancés en âge pour étudier les veines; au contraire ces sujets sont absolument impropres aux injections artérielles qui réussissent si bien et même quelquefois trop chez l'enfant, où tout semble devenir vaisseaux, et chez qui l'examen des veines seroit très-difficile, impossible même.

Les veines des parties inférieures sont en général plus dilatées, chez le vieillard, que celles des parties supérieures; cela tient au poids habituel de la colonne sanguine qui, agissant continuellement, finit enfin par avoir un effet réel; car, comme nous l'avons dit, la circulation veineuse est très-susceptible d'être influencée par les causes mécaniques, par rapport au peu de force de la cause qui fait circuler : voilà pourquoi les varices sont infiniment plus fréquentes dans les parties inférieures que dans les supérieures, où l'on n'en trouve presque jamais.

Chez les femmes qui ont fait beaucoup d'enfans,

on remarque d'une manière encore plus sensible cette dilatation des veines des parties inférieures; le plus souvent même il y a des varices chez elles. Remarquez que cette maladie semble être l'apanage de la vieillesse, plus particulièrement que celui de tout autre âge. Au contraire, on voit rarement des anévrismes à des vieillards. La rupture des veines a été aussi presque constamment observée à cet âge ou dans l'âge adulte. Je n'en connois guère d'exemples chez les enfans.

L'artère pulmonaire n'est point dilatée chez le vieillard, à proportion des veines avec lesquelles elle fait système, parce qu'éloignée de l'action des corps extérieurs, pourvue à son origine d'un agent d'impulsion, formée d'un tissu ferme et résistant, elle n'a point été dans le cas de céder comme elles.

§ IV. *Développement accidentel des Veines.*

Les veines se développent accidentellement de deux manières. 1°. Dans les tumeurs cancéreuses, dans les fongus, etc., où plus de sang rouge aborde, elles acquièrent un volume proportionné à celui des artères : or, comme elles sont superficielles, on voit plus facilement leur accroissement que celui des artères, ce qui a fait prendre cet accroissement pour un caractère distinctif des cancers et autres tumeurs analogues; mais il n'est jamais que consécutif à l'augmentation de nutrition. Le mouvement du sang s'y fait avec la même rapidité que dans toutes les autres veines; il n'est point embarrassé. 2°. Il est des cas, au contraire, où les veines d'une partie se dilatent, parce que le

sang ne peut facilement y circuler, parce que la vitesse de son cours y diminue. Par exemple, souvent tout le système veineux des parois abdominales est agrandi dans l'hydropisie ascite : ce n'est pas qu'il y ait plus de sang à rapporter, il y en a même moins que dans l'état ordinaire; mais c'est que les parois veineuses ayant en partie perdu leur ressort, ainsi que les parties voisines, la circulation se ralentit beaucoup; or, plus elle est tardive, plus le sang s'accumule, et plus il dilate les parois veineuses. C'est donc alors une espèce de varice générale dans une division des veines. Il n'arrive pas plus de sang par les artères, comme cela a lieu dans le cas précédent : c'est en partie le cas des vieillards.

ARTICLE CINQUIÈME.

Remarques sur l'Artère et les Veines pulmonaires.

Quoique, dans l'exposé des deux systèmes à sang noir et à sang rouge, j'aie considéré l'artère pulmonaire comme faisant pour ainsi dire corps avec les veines, et les veines du même nom se continuant avec les artères, cependant la nature est toute différente. Il n'y a vraiment que les deux membranes générales formant les deux grands conduits où sont contenues l'une et l'autre espèce de sang, qui soient par-tout identiques dans leur nature, depuis le système capillaire général jusqu'au pulmonaire. Les tissus ajoutés à l'extérieur de ces deux membranes communes sont essentiellement différens. Ainsi le tissu de l'artère

pulmonaire, quoique ajouté à la membrane à sang noir, est, à la différence d'épaisseur près, de même nature que celui de l'aorte et de ses divisions. De même, quoique uni à la membrane du sang rouge, le tissu des veines pulmonaires est le même que celui des autres veines.

Cette uniformité de tissu en suppose une dans les fonctions; c'est en effet ce qui existe réellement. Les lois mécaniques de la circulation du sang noir sont les mêmes dans l'artère pulmonaire, que celles du sang rouge dans l'aorte. De même les lois de la circulation veineuse générale président à celles des veines pulmonaires : l'inspection le prouve, et d'ailleurs cela doit être, puisque le rapport du cœur avec l'un et l'autre genre de vaisseaux est le même que pour les artères et les veines.

Chaque système de sang a donc ses deux modes circulatoires. Mouvement subit, généralement communiqué, et non progression d'une ondée de fluide; pulsation par une locomotion réelle; redressement général de toutes les divisions du même tronc à chaque impulsion du cœur; voilà les caractères mécaniques généraux de l'artère du sang rouge, comme de celle du sang noir. Absence de pulsation, lenteur dans le cours du fluide, défaut de redressement, etc.; ce sont les attributs généraux des veines de l'une et l'autre espèce de sang.

Sans doute il y a des modifications générales qui tiennent aux localités : ainsi, à cause du court trajet que décrivent les veines pulmonaires, la pesanteur n'a presque pas d'influence sur leur sang; jamais elles ne deviennent variqueuses; le mouvement du fluide

y est plus rapide, puisqu'elles ont moins le temps de perdre celui qui est communiqué au sang dans le système capillaire pulmonaire, etc. : ainsi l'artère de même nom, moins flexueuse dans ses branches, m'a-t-elle offert des pulsations moins sensibles que celles de l'aorte, etc. Mais ces phénomènes généraux sont toujours les mêmes; ce ne sont que des modifications différentes.

Voilà pourquoi la disposition générale est à peu près la même dans les veines et dans les artères, soit qu'elles servent au mouvement du sang rouge, soit qu'elles appartiennent à celui du sang noir. Ainsi, par exemple, les deux artères partent chacune d'un ventricule par une embouchure unique, nécessaire à l'unité d'impulsion du sang, à l'uniformité de son cours dans les divisions de ses grands vaisseaux, à la simultanéité du battement dans toutes les divisions. Au contraire les veines versent dans le cœur le sang rouge et le sang noir par plusieurs embouchures isolées; ce qui est indifférent, puisque, comme nous l'avons vu, le mouvement de ce fluide dans les veines n'est point uniforme, mais qu'il peut être accéléré ou retardé dans une partie, suivant les influences qu'il reçoit : ainsi, il peut entrer avec vitesse par l'embouchure de la veine cave supérieure, et avec lenteur par celle de l'inférieure, etc.

D'après les considérations précédentes, si on n'a égard qu'au mécanisme de la circulation, il est presque indifférent de considérer avec les anciens la petite et la grande circulations, d'étudier d'abord le cours du sang dans l'artère et les veines pulmonaires, puis dans l'aorte et dans le système veineux général; ou bien

d'étudier, comme moi, le cours du sang, d'abord dans les veines pulmonaires et dans l'aorte, puis dans les veines générales et dans l'artère pulmonaire. Mais si on considère de plus cette grande fonction sous les rapports importans de la nutrition, des sécrétions, des exhalations, auxquelles elle fournit leurs matériaux, de l'excitation générale qu'elle porte dans toutes nos parties, et qui y est indispensable à l'entretien de la vie, de l'introduction des fluides étrangers dans le corps de l'animal, du changement de ces fluides en notre propre substance; alors je crois qu'il est indispensable de s'en former le tableau sous lequel je l'ai présentée.

ARTICLE SIXIÈME.

Système vasculaire abdominal à sang noir.

Situation, Formes, Disposition générale, Anastomoses, etc.

Il y a dans l'abdomen un système à sang noir absolument indépendant du précédent, disposé exactement comme lui, avec la différence que son trajet est moindre, et qu'il manque d'agent d'impulsion. Ce système, ordinairement désigné sous le nom de veine porte, est constant chez la plupart des animaux.

Il naît dans la division du système capillaire général qui appartient aux intestins, à l'estomac, à l'épiploon, à la rate, au pancréas, etc., et en général sur tous les viscères abdominaux qui appartiennent à la digestion. Cette origine est remarquable. Les viscères étrangers, dans l'abdomen, aux phéno-

mènes digestifs, le sont aussi à l'origine de ce système. Les reins et leurs dépendances, comme les capsules atrabilaires, les uretères, la vessie, l'urètre, etc., les parties génitales, le diaphragme, etc., les parois abdominales elles-mêmes, etc., etc., versent leur sang noir dans le système précédent. Pourquoi les viscères digestifs sont-ils dans toute leur étendue exceptés des autres, sous le rapport de la destination de leur sang noir? Il faudroit, pour répondre à cette question, connoître les usages du système qui nous occupe : or nous ignorons ces usages.

Ainsi né de tout l'appareil gastrique, ce système se ramasse en deux ou trois troncs, qui se réunissent bientôt en un seul, lequel occupe la partie supérieure et droite de l'abdomen, au-dessous du foie.

Ce tronc commun se partage bientôt de nouveau en plusieurs branches, lesquelles se répandent dans le foie par une infinité de ramifications qui se perdent dans le tissu de cet organe.

Ce système présente donc la même disposition générale que les précédens : il est composé de deux arbres adossés par leurs sommets tronqués qui se confondent. Placez un agent charnu d'impulsion à ces sommets, ce sera la même disposition que dans les deux précédens. Le sang se meut d'un système capillaire à un autre. Divisé d'abord en filets ténus, il se réunit en masses toujours croissantes jusqu'à un point déterminé, puis se divise de nouveau, et se perd en filets non moins ténus que les premiers.

Dans la portion abdominale, les ramuscules, les rameaux, les branches et les troncs, sont disposés à peu près comme pour le système veineux général.

Les ramuscules se trouvent dans les organes, les rameaux dans leur intervalle; la plupart des branches situées dans les lames du péritoine y accompagnent les artères; les troncs rampent dans le tissu cellulaire subjacent. Quant à la portion hépatique, renfermée toute entière dans le foie, elle s'y divise à peu près comme la précédente.

Les anastomoses présentent la disposition suivante dans le système qui nous occupe. 1°. Sa portion hépatique paroît en manquer; toutes les branches, rameaux et ramuscules, marchent isolément. Comme la circulation n'est point sujette dans le foie à des alternatives d'augmentation, de diminution, etc., le tissu solide de cet organe garantissant les vaisseaux, le sang n'a pas besoin de moyen de déviation d'un endroit à un autre. Ainsi les grandes divisions de l'artère et des veines pulmonaires, qui se jettent tout de suite dans le poumon où elles sont logées en totalité, ne communiquent-elles point les unes avec les autres. Ainsi les branches de toutes les artères et de toutes les veines contenues dans l'intérieur d'un viscère, comme dans le rein, la rate, etc., y sont-elles assez ordinairement sans communication. 2°. Quant à l'arbre abdominal, ses anastomoses sont très-fréquentes dans les rameaux. On voit tout le long des intestins grêles, des arcades exactement analogues à celles des artères mésentériques : moins fréquentes sur les gros intestins, elles y sont cependant très-sensibles, ainsi que sur l'estomac; dans les branches et les troncs, elles n'existent point.

Les anastomoses du système à sang noir abdominal y sont nécessitées par les retards fréquens que

ce fluide est susceptible d'y éprouver. Car observez que la circulation s'y fait, pour la portion abdominale, suivant les mêmes lois que pour les autres veines, que par conséquent la force qui y fait circuler le sang est susceptible de céder au moindre effort. Or, dans les différens mouvemens des intestins grêles, souvent un repli trop marqué, la pression de ces organes remplis d'alimens sur les veines, lorsqu'on est couché à la renverse ou sur le côté, et que ces veines appuient sur un plan résistant, et mille causes analogues, gênent le cours du sang dans une branche, et le forcent à refluer vers les autres par les anastomoses. Remarquez en effet qu'un obstacle qui est nul pour le sang rouge à cause de la secousse très-forte qui lui est imprimée, devient très-réel pour les deux sangs noirs qui ne reçoivent qu'une foible impulsion.

L'influence de la pesanteur est marquée sur le sang de ce système comme sur celui du précédent. Aussi voyez-vous les veines hémorroïdales, plus exposées que toutes les autres à cette influence par leur position, devenir beaucoup plus fréquemment variqueuses ; et même il est rare qu'on trouve des dilatations dans les veines mésentérique supérieure, splénique, gastro-épiploïque, etc., etc., tandis qu'il n'est aucune partie où elles existent plus souvent que dans les hémorroïdales. Ainsi avons-nous vu le système précédent dilaté rarement en haut, mais très-fréquemment en bas.

Le système à sang noir abdominal ne communique que très-peu avec le général : s'il y a des anastomoses, ce n'est que dans les dernières divisions ; encore ces anastomoses existent-elles ? Je crois qu'on peut con-

sidérer ces deux sangs comme indépendans l'un de l'autre.

Organisation, Propriétés, etc.

Beaucoup d'auteurs, Haller en particulier, considérant que le système qui nous occupe est dépourvu d'agent d'impulsion, y ont admis une force de structure supérieure à celle des autres veines ; mais, en l'examinant attentivement, je me suis convaincu qu'elle est absolument la même. L'enveloppe celluleuse de nature particulière qui l'entoure, et qui est analogue à celle des autres vaisseaux, est seulement un peu plus marquée ; ce qui fait paroître d'abord ces veines un peu plus épaisses : mais, en enlevant cette enveloppe, on voit que la membrane interne est de même nature, seulement peut-être un peu moins extensible. On ne distingue point aussi bien les fibres veineuses longitudinales que dans le système précédent ; je doute même qu'elles existent dans les troncs, où on pourroit le mieux les voir.

Les deux portions hépatique et abdominale de ce système paroissent absolument uniformes dans leur structure. Seulement la première est accompagnée partout d'une espèce de membrane qui paroît celluleuse, mais dont la nature n'est pas encore bien connue, et qu'on nomme capsule de Glisson. Cette capsule, intimement unie à la substance du foie, adhère plus lâchement aux veines ; en sorte que, lorsque celles-ci sont vides, souvent un espace les en sépare ; ce qui fait qu'elles sont froissées sur elles-mêmes lorsqu'on coupe le foie par tranches. Je crois qu'on ignore entièrement le but de cette disposition anatomique.

L'analogie de structure entre les systèmes à sang noir abdominal et général, en suppose une dans les propriétés, les sympathies, les affections, etc. J'ai souvent irrité d'une manière quelconque les veines mésentériques, sur lesquelles il est extrêmement facile d'agir, en retirant par une petite plaie de l'abdomen une portion du paquet intestinal : les résultats ont toujours été les mêmes que dans le système précédent. Seulement lorsqu'on y injecte de l'air, l'animal ne se débat point, ne paroît point souffrir, et l'expérience n'est pas mortelle ; ce qui prouve de plus en plus que ce n'est pas par son contact sur les veines ou sur le cœur, que l'air est funeste, mais bien en agissant sur le cerveau.

La membrane commune du système qui nous occupe, est distinguée de celle du système précédent, en ce qu'elle manque absolument de valvules. Cette absence paroît tenir à deux causes, 1°. à ce que le trajet du sang y étant moins long, le fluide a moins besoin d'être soutenu d'espace en espace ; 2°. à ce que la partie moyenne de ce système manquant d'agent d'impulsion, il n'y a point de reflux comme dans le précédent. En effet, à chaque contraction, l'oreillette droite renvoie, comme je l'ai dit, une portion de son sang dans les veines, qui y opposent un obstacle par les valvules. Ici, au contraire le cours du fluide est constamment uniforme d'un système capillaire à l'autre ; il n'y a point de cause de mouvement rétrograde.

Remarques sur le Mouvement du Sang noir abdominal.

Cette uniformité dans le cours du mouvement du sang noir, n'est pas seulement le résultat de l'absence d'agent d'impulsion, mais encore de ce que le foie ne lui oppose point des obstacles aussi fréquens que le poumon en présente au sang noir précédent. Remarquez en effet que le foie remplit exactement, à l'égard de ce système, l'usage du poumon à l'égard du précédent : il est l'aboutissant, le terme de la circulation qui nous occupe. Or, étranger à toute espèce de dilatation et de resserrement, privé du fluide qui agit sans cesse sur le poumon, et qui, chargé de différentes substances étrangères, peut altérer souvent les forces vitales de ce viscère, au point d'y nuire au passage du sang, etc., tissu d'une substance solide et granulée où il ne peut survenir aucun mouvement extraordinaire, que ceux de locomotion générale de l'organe, le foie ne présente évidemment aucune des conditions qui seroient propres à gêner fréquemment dans son intérieur le cours du sang noir qu'y envoie le système abdominal. Ajoutez à cela, comme je l'ai dit, l'absence d'agent d'impulsion, et vous concevrez, 1°. pourquoi jamais, lorsque l'abdomen est ouvert, on ne voit de battement, de reflux dans les veines du système abdominal, comme on en observe dans les précédentes; 2°. pourquoi on y trouve toujours à peu près la même quantité de sang; 3°. pourquoi, par conséquent, on ne remarque jamais, ni dans le tronc commun qui correspond à la place du cœur, ni dans ses branches, les variétés

sans nombre de dilatation ou de resserrement que le côté droit du cœur et tous les gros troncs veineux nous offrent si fréquemment, qu'à peine deux sujets se ressemblent, tandis qu'ici c'est toujours à peu près la même disposition; 4°. pourquoi le foie n'est point sujet aux innombrables variétés de volume que présente le poumon. Cela mérite même une considération particulière. Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez observé qu'à peine deux fois trouve-t-on ce dernier gorgé de la même quantité de sang; son poids varie prodigieusement sous ce rapport. Or, tout cela tient aux obstacles plus ou moins grands que le sang veineux a eus à traverser ce viscère dans les derniers momens. Il dépend de nous de le rendre plus ou moins pesant chez un animal, en le faisant périr d'asphyxie ou d'hémorragie, en remplissant par conséquent ou en privant de sang les extrémités de l'artère pulmonaire. Quel que soit, au contraire, le genre de mort, les extrémités hépatiques du système abdominal contiennent toujours à peu près la même quantité de sang; d'ailleurs, en supposant qu'il en reste plus qu'à l'ordinaire dans ce système à l'instant de la mort, il s'y répartit généralement, parce qu'il n'y a point d'agent d'impulsion qui, dans les derniers momens, en pousse au foie la plus grande quantité, comme cela arrive au poumon. On conçoit d'après cela pourquoi cet organe présente un tissu ferme, résistant, nullement extensible comme est celui de ce dernier. Quelquefois le sang le pénètre bien en plus grande quantité; il est même plus ou moins pesant, suivant le genre de mort. Mais ces variétés appar-

tiennent uniquement aux veines hépatiques, qui s'ouvrent dans la veine cave inférieure, presque au-dessous du cœur; elles dépendent du reflux plus ou moins considérable qui s'y fait, ainsi que dans tous les gros troncs veineux; elles dépendent par conséquent presque toujours du poumon : en sorte qu'on peut assurer que quand celui-ci est gorgé de sang, que l'oreillette droite est distendue par conséquent, le foie contient aussi plus de ce fluide. Mais ce phénomène, dont je parlerai en traitant du foie, est absolument étranger au système qui nous occupe.

Le mécanisme de la circulation de ce système est absolument le même que celui des veines, pour sa portion abdominale. Quant à celui de sa portion hépatique, il est le seul de son genre dans l'économie. Il n'a aucune analogie avec celui des artères, puisque dans ce dernier le cœur est presque tout, et que rien ne correspond ici à cet organe; car bien certainement il n'y a aucune espèce de contraction dans le tronc commun des deux arbres, comme je m'en suis plusieurs fois assuré. C'est donc le même mouvement qui se perpétue des viscères gastriques jusqu'au foie. Au reste, il y a encore beaucoup d'obscurité à dissiper sur ce mouvement comme sur le précédent. Tout esprit judicieux sent un grand vide à remplir, en lisant ce qu'on a écrit sur le mouvement du sang veineux général, et sur celui-ci.

On ne peut disconvenir que les agens extérieurs ne soient pour beaucoup dans ce dernier comme dans le premier. L'abaissement et l'élévation habituels du diaphragme, le mouvement correspondant des parois abdominales, la dilatation et le resserrement alterna-

tifs des viscères creux de l'abdomen, la locomotion continuelle des intestins grêles, etc., toutes ces causes influent certainement sur le mouvement du sang noir abdominal; et même je crois que l'absence de la plupart d'entre elles contribue, autant que la position perpendiculaire, à ralentir ce mouvement dans les veines hémorroïdales, et à y occasionner des varices.

Cependant cette influence n'est pas telle, que, comme Boerhaave le pensoit, la circulation ne puisse se faire sans elle. En effet, l'abdomen d'un animal étant ouvert, le sang est également transmis au foie, et jaillit de même d'un vaisseau ouvert; mais on observe un affoiblissement sensible au bout de peu de temps, et même avant que la circulation générale languisse.

Remarques sur le Foie.

L'usage du foie, d'être l'aboutissant du sang noir abdominal, comme le poumon est celui du sang noir de tout le reste du corps, lui donne évidemment une importance à laquelle tous les autres organes sécrétoires sont étrangers. Quelques auteurs, en voyant que le volume de ce viscère est énorme en comparaison du fluide qui s'en échappe, ont soupçonné qu'il avoit un autre usage que la séparation de ce fluide. Ce soupçon me paroît presque une certitude. Comparez en effet les conduits excréteurs et le réservoir hépatiques, aux mêmes organes considérés dans les reins, les salivaires, le pancréas même, vous verrez qu'ils ne les surpassent guère, qu'ils sont même inférieurs à ceux des premiers. Après cela, comparez la masse du foie à celle des reins, des glandes salivaires, etc., vous verrez quelle est la différence. D'un

autre côté, si on examine la bile rendue avec les selles pour les colorer, si on ouvre les intestins aux différentes époques de la digestion, comme je l'ai fait, pour voir la quantité de ce fluide qui est versée; si on fait jeûner un animal pour le laisser se ramasser isolément dans les intestins; si on lie le conduit cholédoque pour retenir la bile, etc., il est impossible de ne pas se convaincre que la quantité de ce fluide est moindre que celle de l'urine, et surtout qu'elle est disproportionnée au volume du foie. Ce viscère à lui seul égale au moins en masse toutes les autres glandes réunies: or, mettez d'un côté la bile, de l'autre tous les fluides sécrétés, l'urine, la salive, le suc pancréatique, la semence, les sucs muqueux, etc., vous verrez que la différence est énorme.

Puis donc que la sécrétion de la bile n'est pas uniquement le but auquel le foie est destiné, il faut qu'il remplisse encore un autre usage dans l'économie. Or, nous ignorons complètement cet usage; seulement il est hors de doute qu'il doit être lié avec l'existence du système à sang noir auquel le foie sert d'aboutissant, qu'il est même spécialement relatif à ce système. Les considérations suivantes paroissent prouver que cet usage est des plus importans.

1°. Le foie existe dans toutes les classes d'animaux. Dans ceux mêmes où la plupart des autres viscères essentiels sont très-imparfaits, il est extrêmement prononcé. 2°. La plupart des passions l'affectent spécialement; plusieurs d'entre elles ont sur lui un effet exclusif, tandis que le grand nombre des autres glandes ne s'en ressent presque pas. 3°. Il joue dans les maladies un rôle aussi marqué que les pre-

miers viscères de l'économie. Dans une foule d'affections nerveuses, dans l'hypocondrie, la mélancolie, etc., il a une influence extrême, en la comparant à celle des autres glandes. On sait avec quelle facilité ses fonctions s'altèrent. Sans doute qu'il est étranger à beaucoup d'affections qu'on appelle bilieuses, et qui siégent exclusivement dans l'estomac; mais certainement il entre pour beaucoup dans la plupart. Puisqu'il est hors de doute que la jaunisse dépend toujours d'une affection grave de ce viscère, on doit certainement conclure que la teinte jaunâtre qui se répand sur la face dans plusieurs de ces affections, tient à une cause existante dans ce viscère, et qui n'a pas assez d'intensité pour produire la jaunisse. Que la bile circule ou non dans le sang pour produire cette teinte, peu importe; il est incontestable qu'elle est un produit des affections du foie : or, la foule des cas où elle a lieu prouve combien ce viscère est souvent affecté; certainement il n'est aucune glande dans l'économie animale qui le soit aussi fréquemment. 4°. Parlerai-je des affections organiques? Comparez, dans les ouvertures de cadavres, celles du foie à celles de tous les organes de même classe que lui, vous verrez qu'il n'en est aucun qui l'égale sous ce rapport : le rein en approche par la fréquence des altérations de son tissu; mais il est encore loin d'être placé sur la même ligne. 5°. Qui ne connoît l'influence du foie sur les tempéramens? qui ne sait que sa prédominance répand sur l'habitude extérieure, sur les fonctions, sur les passions, sur le caractère même, une teinte particulière que tous les anciens avoient remarquée, et dont les observations modernes ont confirmé la réalité? Or

voyez si les autres glandes ont rien de semblable par rapport à leur influence dans l'économie. 6°. Le foie est, avec le cœur et le cerveau, l'organe le premier formé ; il précède tous les autres organes par son développement ; il est incomparablement supérieur, sous ce rapport, à toutes les glandes.

De toutes ces considérations, et de beaucoup d'autres que je pourrois ajouter, on peut conclure, je crois, que le rôle inconnu que le foie joue dans l'économie animale, outre la sécrétion bilieuse, est des plus importans. L'étude de ce rôle est un des points les plus dignes de fixer l'attention des physiologistes.

On a dit dans ces derniers temps que le foie supplée aux poumons dans leurs fonctions d'enlever au sang son hydrogène et son carbone. J'ignore comment on a pu vérifier ce fait par l'expérience ; mais je puis assurer que certainement le foie ne change pas en rouge le sang noir du système abdominal. 1°. Le sang de l'oreillette droite est de la même couleur que celui de la veine cave inférieure : or, si le sang sortoit rouge des veines hépatiques, il donneroit certainement une teinte plus claire au premier. 2°. Ayant ouvert le ventre et la poitrine d'un chien, j'ai lié avec une aiguille courbe la veine cave à son entrée dans le cœur et au-dessus du rein, puis en détachant le foie par derrière, j'ai fendu la portion interceptée entre les deux ligatures et où s'ouvroient les veines hépatiques ; le sang en est sorti aussi noir que du reste du système. 3°. Arrachez le foie d'un animal vivant, et examinez tout de suite ses veines, vous verrez qu'elles contiendront un sang analogue à celui des autres. 4°. Coupé par

tranches sur un animal vivant, ce viscère verse en arrière un fluide analogue, à part quelques filets rouges fournis pas les derniers rameaux de l'artère hépatique ; ce qui est tout différent dans la même expérience faite sur le poumon.

Si le sang noir abdominal reçoit quelques modifications de nature dans le foie, certainement elles n'influent ni sur sa couleur, ni sur sa consistance, ni sur ses qualités tactiles.

L'opinion générale est que le sang noir abdominal sert à la sécrétion de la bile, et que l'artère hépatique n'est destinée qu'à la nutrition du foie : c'est celle qu'a adoptée Haller; je l'ai aussi professée; mais je suis loin de la considérer comme aussi rigoureusement démontrée qu'on le croit communément; les observations suivantes prouvent qu'on ne doit la regarder que comme une présomption même assez incertaine.

1°. On dit que le sang hépatique, plus noir, plus huileux, imprégné des vapeurs des excrémens, d'une saveur même amère, se rapproche plus de la nature de la bile que le sang artériel; qu'il est plus propre à la former par conséquent. Je ne sais si ce sang a été analysé comparativement; mais certainement je n'y ai trouvé aucune différence dans ses attributs extérieurs; j'avois cru dans une expérience y observer des gouttelettes graisseuses nageant dans le fluide; mais c'étoit une erreur : diverses autres expériences m'ont désabusé. Je doute qu'on puisse jamais démontrer que les particules alcalines des alimens et des excrémens passent dans la veine porte : ce passage est une supposition gratuite. 2°. On dit que le volume du foie est considérable, à proportion de

l'artère hépatique : cela est vrai ; mais ce n'est pas au volume de ce viscère qu'il faut comparer celui de cette artère, pour savoir si elle fournit les matériaux de la sécrétion, puisque nous avons vu qu'il est impossible que toute sa substance soit destinée à séparer la bile ; c'est avec les conduits biliaires et leur réservoir, qu'il faut établir la comparaison : or cette artère est exactement proportionnée à ces conduits ; il y a entre eux à peu près même rapport qu'entre la rénale et l'uretère ; au contraire, les conduits biliaires sont bien manifestement disproportionnés à la veine porte. 3°. On dit que la lenteur du mouvement de cette veine est favorable à la sécrétion de la bile. Mais sur quelle donnée positive est fondée cette assertion ? Pourquoi la lenteur du mouvement est-elle plus nécessaire à cette sécrétion qu'aux autres ? 4°. On dit que l'artère hépatique ayant été liée, la sécrétion de la bile a continué. Mais quand on connoît le rapport des parties, la plus simple réflexion suffit pour concevoir qu'on ne peut faire une semblable ligature, sans un délabrement qui ne permet plus de rien distinguer. J'ai voulu la tenter une fois, je n'ai pu achever ; j'en étois presque persuadé d'avance. 5°. On dit que le sang noir est plus propre à fournir les matériaux de la bile que le sang rouge. Mais quelle en est la raison ? est-ce parce que ce sang est plus hydrogéné et plus carboné ? Mais c'est donc le sang noir qui fournit aussi la graisse : or tous les anatomistes conviennent qu'elle s'exhale des extrémités exhalantes des artères : même observation pour la moelle, pour le cérumen, et en général pour les humeurs huileuses. 6°. Une injection fine, faite dans

la portion hépatique du système à sang noir abdominal, passe dans les vaisseaux biliaires. Mais un semblable passage a lieu dans une injection de l'artère hépatique. 7°. Le sang noir abdominal prend, dit-on, dans la rate des qualités essentielles à la bile. Mais la sécrétion de ce fluide peut évidemment avoir lieu sans la rate; une foule d'expériences l'ont prouvé. 8°. On dit qu'à l'instant où la veine porte est liée, la bile cesse de se sécréter : il est plus possible sans doute de lier le tronc de cette veine au-dessous du duodénum, que l'artère hépatique. Mais comment a-t-on pu examiner ce qui se passe dans le foie? A-t-on jugé par le fluide coulant du conduit hépatique? Mais ouvrez le duodénum, vous ne verrez point le plus souvent suinter la bile à l'endroit de l'ouverture du cholédoque, sans doute parce que l'air crispe, irrite ce conduit. Ce phénomène observé après une ligature, n'est donc pas concluant; d'ailleurs il ne coule vers le temps de la digestion que trop peu de bile par le cholédoque, pour pouvoir l'apprécier. Enfin quelle induction tirer d'un animal dont le ventre est ouvert?

Ces différentes réflexions prouvent, je crois, que nous n'avons point de preuves encore assez directes pour décider auquel du sang noir abdominal ou du sang rouge appartient la sécrétion de la bile. Je n'attribue pas plus à l'un qu'à l'autre cette fonction : je dis que les choses doivent être soumises à un nouvel examen, et que cet exemple est une preuve que les opinions les plus généralement reçues en physiologie, celles consacrées par l'assentiment de tous les auteurs célèbres, reposent souvent sur des bases bien incertaines. Nous sommes encore loin du temps où cette

science ne sera qu'une suite de faits rigoureusement déduits les uns des autres.

On assimile l'artère hépatique à la bronchiale, et la veine porte hépatique à l'artère pulmonaire : cela est vrai pour la disposition générale; mais pour les fonctions, quelle en est la preuve? Au contraire, j'ai établit plus haut que celles des deux derniers vaisseaux n'avoient point le même résultat. Attendons donc, pour prononcer, des recherches ultérieures et positives; doutons jusque-là; n'attribuons la sécrétion de la bile ni à l'artère hépatique, ni à la veine porte, ni à leur réunion. Certainement c'est un de ces trois moyens; mais lequel? quel est le vaisseau qui fournit la sécrétion de la bile? quel rôle le sang noir abdominal joue-t-il dans le foie, si ce n'est pas de lui que se sépare ce fluide? quelle est enfin la fonction de l'artère hépatique, si elle est étrangère à cette sécrétion? voilà diverses questions à résoudre.

Les opinions des médecins sur l'influence du sang noir abdominal dans les maladies, ont été aussi hasardées. Il peut se faire sans doute que l'expression *vena portarum, porta malorum*, renferme en effet un sens très-vrai; mais certainement, dans l'état actuel de nos connoissances, ce n'est, dans son sens strict, qu'un jeu de mots. Si on veut exprimer par elle la fréquence des affections du foie, elle est juste sans doute; mais veut-on l'employer à exprimer l'influence de la veine porte dans ces maladies, elle est vague et n'est fondée sur aucun fait positif. Plus on ouvrira de cadavres, plus on se convaincra, je crois, de la nécessité d'un langage rigoureux, précis, étranger surtout à toutes ces idées prétendues ingénieuses, qui

font honneur, il est vrai, à leur auteur, mais qui reculent la science, en y introduisant une manière de voir hypothétique, et contraire à l'esprit d'observation.

Remarques sur le Cours de la Bile.

Quoique cette question soit jusqu'à un certain point étrangère à mon objet, cependant comme le sang noir abdominal a peut-être une influence réelle sur la sécrétion de la bile, comme mes expériences sur ce point fixent d'ailleurs avec précision le cours de ce fluide, je ne crois pas inutile de les rapporter ici. Tout ce qui est à savoir de plus sur les usages, le mécanisme, etc., de cette sécrétion, se trouve dans les ouvrages de physiologie, auxquels je renvoie.

On a beaucoup dispusté pour savoir s'il y avoit une bile cystique et une bile hépatique, si l'une étoit d'une nature différente de l'autre, si leur quantité augmentoit ou varioit, etc. Les opinions contraires et même opposées ont été appuyées sur des expériences nombreuses faites sur les animaux vivans, comme Haller l'a très-bien fait observer. Ces expériences, quoiqu'au premier coup d'œil contradictoires, ne le sont pas cependant, ainsi que j'ai eu occasion de m'en convaincre en les répétant aux diverses époques de la digestion et pendant l'abstinence de l'animal; ce qu'on n'avoit point encore fait avec précision. Voici ce que j'ai observé sur les chiens qui ont servi à mes expériences.

1°. Pendant l'abstinence, l'estomac est les intestins grêles étant vides, on trouve la bile des conduits hépatique et cholédoque jaunâtre et claire; la surface du duodénum et du jéjunum teinte par une bile qui pré-

sente le même aspect ; la vésicule du fiel très-distendue par une bile verdâtre, amère, d'autant plus foncée et plus abondante, que la diète a été plus longue. 2°. Pendant la digestion stomacale, qu'on peut prolonger assez long-temps en donnant au chien de gros morceaux de viande qu'il avale sans mâcher, les choses sont à peu près dans le même état. 3°. Au commencement de la digestion intestinale, on trouve la bile du conduit hépatique toujours jaunâtre, celle du conduit cholédoque plus foncée, la vésicule moins pleine et sa bile devenant déjà plus claire. 4°. Sur la fin de la digestion et tout de suite après, la bile des conduits hépatique, cholédoque, celle contenue dans la vésicule du fiel, celle qui se trouve répandue sur le duodénum, sont absolument de la couleur de la bile hépatique ordinaire, c'est-à-dire d'un jaune clair, peu amères. La vésicule n'est qu'à moitié pleine; elle est flasque, point contractée.

Ces observations répétées un très-grand nombre de fois, prouvent évidemment que telle est, pendant l'abstinence et la digestion, la manière dont se fait l'écoulement de la bile : 1°. il paroît que dans tous les temps le foie en sépare une certaine quantité, quantité qui augmente cependant durant la digestion. 2°. Celle qui est fournie durant l'abstinence se partage entre l'intestin qui s'en trouve toujours coloré, et la vésicule qui la retient sans en verser aucune portion par le conduit cystique, et où, ainsi retenue, elle acquiert un caractère d'âcreté, une teinte foncée, nécessaires sans doute à la digestion qui va suivre. 3°. Lorsque les alimens, ayant été digérés par l'estomac, passent dans le duodénum, alors toute la bile

hépatique, qui auparavant se partageoit, coule dans l'intestin et même en plus grande abondance. D'une autre part la vésicule verse aussi celle qu'elle contient sur la pulpe alimentaire, qui s'en trouve alors toute pénétrée. 4°. Après la digestion intestinale, la bile hépatique diminue, et commence à couler en partie dans le duodénum, et à refluer en partie dans la vésicule où, examinée alors, elle est claire et en petite quantité, parce qu'elle n'a encore eu le temps ni de se colorer, ni de s'amasser en abondance.

Il y a donc cette différence entre les deux biles, que l'hépatique coule presque d'une manière continue dans l'intestin, et que la cystique reflue, hors le temps de la digestion, dans la vésicule, et coule, pendant cette fonction, vers le duodénum ; ou plutôt c'est le même fluide dont une partie conserve toujours le caractère qu'il a en sortant du foie : l'autre va en prendre un différent dans la vésicule. La diversité de couleur de la bile cystique, suivant qu'elle a ou non séjourné, a beaucoup d'analogie avec la couleur de l'urine, qui plus ou moins retenue dans la vessie, se trouve plus ou moins foncée.

Quant au trajet de la bile relativement à l'estomac, je crois que ce viscère en contient dans tous les temps une certaine quantité. Pendant sa vacuité, on y trouve un mélange de sucs gastriques et de mucosités plus ou moins abondans, quelquefois mêlés de petites bulles d'hydrogène qu'on enflamme en les approchant d'une chandelle, et presque toujours teints d'une couleur jaunâtre très-marquée par la bile qui a reflué par le pylore. Haller prétend que ce reflux n'arrive pas toujours ; Morgagni dit qu'il est constant sur l'homme.

Je n'ai ouvert aucun chien qui ne me l'ait offert pendant la vacuité de l'estomac, surtout si elle a lieu depuis quelque temps. Les cadavres ne sont pas un très-bon moyen pour décider cette question, parce que le genre de maladie altère presque inévitablement le cours, la nature et même la couleur de la bile. Je dirai dans le volume suivant quelle conséquence on doit tirer de cette observation sous le rapport des vomissemens bilieux.

Dans l'état de plénitude, le reflux de la bile m'a paru quelquefois impossible à apprécier : d'autres fois, entre la masse alimentaire et les parois de l'estomac, j'ai vu des fluides gastriques jaunâtres ; jamais cette masse n'est elle-même pénétrée de cette couleur.

La bile refluant dans l'estomac m'a toujours paru être de la bile hépatique, par la teinte peu foncée de sa couleur. Je crois avoir ouvert assez d'animaux vivans pour assurer que presque jamais on ne trouve, dans l'état de santé, cette bile extrêmement verte, porracée, comme disent les médecins, qui vient manifestement de la vésicule, et qu'on vomit dans certaines affections. Le reflux de cette bile paroît être un effet de l'affection elle-même. Cette observation s'accorde avec celle faite plus haut, savoir, que la bile hépatique seule coule dans le duodénum pendant l'abstinence. Elle seule peut donc, comme on s'en assure en effet, refluer alors dans l'estomac. Pendant la digestion intestinale, où la bile cystique coule, il est évident que les alimens sortant continuellement du pylore, l'empêchent d'y entrer pour se jeter dans l'estomac : celle qu'on trouve pendant la plénitude y étoit donc, ou y est entrée avant

que le mouvement péristaltique eût commencé à évacuer cet organe.

Lorsqu'on ouvre la vésicule du fiel sur le cadavre, on voit que la bile y présente, suivant les maladies, une foule de nuances, depuis le noir foncé comme de l'encre, jusqu'à une espèce de transparence. Doit-on s'étonner, d'après cela, si les vomissemens dont le produit est la bile cystique qui a reflué dans l'estomac, contre l'ordre naturel, présentent des matières de couleurs si variées ?

Développement.

Chez le fœtus, le système à sang noir abdominal n'est point isolé; il ne fait qu'un avec les deux autres, au moyen de la communication du canal veineux. Il n'y a donc vraiment qu'un seul système vasculaire chez le fœtus, tandis que l'enfant qui a vu le jour en présente trois exactement isolés, deux à sang noir et un à sang rouge.

A cette époque, c'est surtout avec la veine ombilicale que le sytème abdominal à sang noir se continue. Le foie est un centre où tous deux arrivent de deux côtés différens, et où ils se confondent, pour ainsi dire, en un tronc commun. Les deux colonnes de sang qu'ils charient ne se rencontrent point directement; leur double direction forme un angle très-remarquable.

Lorsqu'on examine attentivement l'embouchure du canal artériel dans le tronc de réunion de ces deux veines, on voit qu'elle s'offre naturellement au sang de l'ombilicale; que celui de la veine porte ne sauroit, au contraire, y pénétrer. En effet, il y a un petit repli

en forme de valvule moins marquée, il est vrai, que plusieurs autres, mais réelle cependant. Ce repli n'est autre chose qu'une espèce d'éperon très-saillant, placé entre la fin de la veine porte et le canal veineux, et qui rétrécit l'embouchure de celui-ci au point qu'elle est manifestement moins large que le calibre de son canal. Le sang venant de la veine porte et passant à côté de ce repli, l'applique contre l'embouchure, et se forme par lui-même un obstacle; celui venant de la veine ombilicale, tombant au contraire perpendiculairement sur cette embouchure, écarte son éperon et pénètre dans le canal.

Il suit de là que le canal veineux est manifestement destiné à porter dans la veine cave le résidu du sang de la veine ombilicale; je dis le résidu : en effet, comme cette veine est très-grosse et que le canal est petit en proportion de son calibre, il est évident que la plus grande partie de son sang pénètre dans le foie, par les divers rameaux qui s'enfoncent dans sa substance.

Le système vasculaire abdominal est moins développé proportionnellement chez le fœtus, que par la suite; il porte moins de sang au foie par conséquent : c'est la même disposition que pour toutes les autres veines. Cependant j'observe que ce que le foie reçoit de moins, sous ce rapport, n'est point proportionné à ce qu'il admet de plus que chez l'adulte, sous le rapport de la veine ombilicale. Ce viscère est donc habituellement pénétré, chez le fœtus, d'une quantité plus grande de fluide qu'à tous les autres âges. Voilà, 1°. pourquoi sa nutrition est si développée et son volume si considérable; 2°. pourquoi il est proportion-

nullement à ce volume, plus pesant que dans les âges suivans; 3°. pourquoi, lorsqu'on le coupe par tranches, il s'en écoule une quantité de sang proportionnellement plus considérable; 4°. pourquoi, comme je l'ai observé, lorsqu'on fait sécher des tranches d'un foie de fœtus, de même épaisseur que d'autres prises sur un foie d'adulte et surtout de vieillard, elles se réduisent à un volume moindre.

La disproportion de grandeur du foie du fœtus est d'autant plus marquée, qu'on est plus près de l'instant de la conception; c'est comme pour le cerveau. Plus le fœtus s'avance vers la naissance, plus son foie se rapproche des proportions qu'il aura dans l'adulte avec les autres organes. D'après les observations du cit. Portal, c'est spécialement jusqu'au septième mois que le foie est prédominant. Cette circonstance paroît tenir à ce que la veine ombilicale transmet proportionnellement d'autant plus de sang au fœtus, qu'il est moins avancé en âge.

A cet âge, le sang de la veine ombilicale et celui de la veine porte se mêlent évidemment, au moins en grande partie, dans le tronc commun. Leur nature est-elle analogue? On n'a aucune donnée expérimentale sur ce point. Mais le cit. Baudelocque m'a dit avoir plusieurs fois observé que celui de la veine ombilicale est plus rouge, qu'il se rapproche même de la nature du sang artériel. Je n'ai pas strictement observé ce fait sur d'autres animaux que sur de petits cochons-d'inde, où la transparence du cordon ne laisse pas voir une grande différence dans le sang des artères et de la veine ombilicale; mais cette différence peut être en effet plus sensible chez l'homme: or, dans ce

cas, le sang ombilical paroît perdre cette rougeur dans le foie, car bien certainement il est uniforme au-delà de ce viscère dans la circulation du fœtus, comme je m'en suis souvent assuré.

A l'époque de la naissance, le sang cessant d'arriver par la veine ombilicale, le foie n'est plus que l'aboutissant du sang noir abdominal. Alors il arrive une espèce de révolution dans ce viscère. Les divers conduits qui lui portoient le sang ombilical ne se bouchent pas, mais ils transmettent exclusivement celui de la veine porte, laquelle augmente un peu de capacité, parce que la digestion qui commence dans les organes gastriques, y appelle plus de sang artériel, et que par conséquent il en revient davantage par les veines. Cependant cette légère augmentation ne compense pas l'absence du sang ombilical : aussi le foie diminue-t-il proportionnellement de volume d'une manière sensible.

Quant au canal veineux, il s'oblitère par l'effet de la contractilité de tissu. Le sang arrivant par la veine porte, n'a, comme je l'ai dit, aucune tendance à y passer, parce que ce canal ne se trouve point dans sa direction; il passe plutôt dans les vaisseaux hépatiques, et la circulation du foie s'établit alors comme elle sera toujours.

Voici donc la différence que la naissance apporte dans la circulation hépatique : 1°. moins de sang, et une seule espèce de ce fluide abordant au foie. 2°. Interruption de toute communication entre le sang noir abdominal et le général. 3°. Diminution du volume proportionnel du foie. D'après cela il y a à la naissance un phénomène inverse pour cet or-

gane et pour le poumon. Celui-ci augmente, et l'autre diminue d'activité et de volume.

La grande quantité de sang qui aborde au foie avant la naissance, et le volume de cet organe, comparés à la petite quantité de bile qui s'en échappe, sont une preuve manifeste qu'il est destiné alors à d'autres usages qu'à la sécrétion de ce fluide. Il ne peut même s'élever sur ce point aucune espèce de doute : c'est une preuve de plus que dans l'adulte la disproportion de l'organe avec le fluide, quoique moins sensible, suppose aussi dans le premier une autre fonction importante que nous ignorons.

Il doit y avoir un rapport précis entre l'oblitération du canal veineux, celle du trou botal et celle du canal artériel, entre l'activité accrue du poumon, et l'activité diminuée du foie à la naissance etc. Nous jugeons de ce rapport sans le connoître, parce qu'un voile est encore répandu, comme je l'ai dit, sur la circulation du fœtus. J'observe seulement que la prédominance du foie avant la naissance n'en suppose aucune dans le système à sang noir abdominal; elle est exclusivement dépendante de la veine ombilicale : aussi le volume proportionnel de cet organe va toujours en diminuant, surtout du côté gauche où se distribuoit cette veine, comme l'a observé le cit. Portal. Il est difficile de dire l'époque à laquelle l'équilibre est généralement établi.

Dans la jeunesse, le système abdominal à sang noir est, comme le général, en foible activité. C'est vers l'époque de la trentième à la quarantième année qu'il semble entrer en plus grande action ; c'est l'âge des maladies gastriques, c'est celui des hémorroïdes,

de la mélancolie qui a tant de liaison avec l'état du foie.

Chez le vieillard, la dilatation du système à sang noir abdominal est beaucoup moins sensible que celle du système précédent; il conserve à peu près le même calibre pour ses vaisseaux que dans l'âge adulte : ce qui suppose une moindre diminution dans la vitesse du cours de son sang, d'après les principes établis plus haut. Jamais il ne devient le siége d'aucune espèce d'incrustation osseuse, phénomène qui assimile évidemment sa membrane commune à celle des veines, et la distingue d'une manière spéciale de celle des artères.

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

Les deux grands systèmes vasculaires à sang rouge et à sang noir naissent et se terminent, comme nous l'avons dit, dans les capillaires qui forment au poumon, comme dans toutes les parties, les limites qui les séparent, et où ils se changent l'un en l'autre. D'après cela, il y a évidemment deux systèmes capillaires très-distincts l'un de l'autre, et qui sont même en opposition. L'un, généralement répandu dans tout le corps, disséminé dans tous les viscères, est le siége de la transformation du sang rouge en sang noir. L'autre, concentré uniquement dans le poumon, offre un phénomène opposé : c'est dans ses divisions que le sang noir redevient rouge.

Comme les capillaires servant d'origine et de terminaison au sang noir abdominal, se confondent de l'un et l'autre côté avec ceux du système capillaire général, puisque dans le ventre ils font suite aux artères et que dans le foie ils donnent origine aux veines, j'en ferai abstraction dans ces considérations, pour n'avoir égard qu'à ce système capillaire général et au pulmonaire.

Ces deux systèmes capillaires, le premier surtout, méritent une attention d'autant plus particulière que, 1°. la circulation y suit des lois toutes différentes de celles qui y président dans les autres parties; que, 2°. la plupart des fonctions importantes de la vie organique s'y passent, comme les sécrétions, la nutrition les exhalations, etc.; que, 3°. leurs petits conduits

sont affectés dans une foule d'occasions par les maladies, qu'ils sont le siége des inflammations, des métastases, etc; que, 4°. la chaleur animale est spécialement produite dans ces conduits, etc.

Les dernières espèces d'animaux n'ont absolument que la circulation capillaire. Leurs fluides ne se meuvent point en grandes masses dans des canaux qui les portent à toutes les parties, et les en rapportent ensuite. Ils n'ont qu'une oscillation insensible de ces fluides dans des conduits infiniment ténus et multipliés. Ce mode circulatoire est un des points de contact, ou plutôt de transition des animaux aux végétaux, lesquels, dépourvus de circulation à mouvement sensible, ont évidemment, comme les zoophytes, celle à mouvement insensible et à vaisseaux capillaires.

Je vais d'abord examiner le système capillaire général; je parlerai ensuite du pulmonaire.

ARTICLE PREMIER.

Du Système capillaire général.

Ce système existe dans tous les organes : tous sont composés en effet d'une infinité de capillaires qui se croisent, s'unissent, se séparent et se réunissent ensuite, en communiquant de mille manières les uns avec les autres. Les vaisseaux un peu considérables, ceux, parmi les artères, où le sang circule par l'influence du cœur, et ceux, parmi les veines, qui correspondent aux premiers, sont vraiment étrangers à la structure des organes; ils serpentent dans leurs intervalles, sont logés dans le tissu cellulaire qui sépare leurs lobes : mais les capillaires seuls font essen-

tiellement partie de ces organes, sont tellement combinés avec eux, qu'ils entrent vraiment dans la composition de leur tissu. C'est sous ce rapport qu'on peut considérer avec vérité le corps animal comme un assemblage de vaisseaux vasculaires.

D'après ce premier aperçu, il est évident que l'étendue du système capillaire général est immense, qu'elle embrasse toutes les plus petites divisions de nos parties, qu'à peine peut-on concevoir quelques molécules organiques réunies sans des capillaires. Il suit de là que ce système n'est pas seulement un intermédiaire aux artères et aux veines. C'est de lui que partent tous les exhalans, tous les excréteurs, etc. C'est lui qui fournit tous les vaisseaux qui portent à nos organes la matière nutritive : on doit se le représenter existant dans les parties où les artères ne pénètrent point, comme dans celles où elles arrivent.

§ Ier. *Division générale des Capillaires.*

Puisque ce système n'est pas uniquement destiné à unir les artères aux veines, à changer en rouge le sang noir, il est évident que d'autres fluides que le sang doivent y circuler : c'est en effet ce que l'observation nous prouve. Il est une foule de parties dans l'économie animale où des fluides blancs circulent exclusivement. On connoît les opinions hypothétiques de Boerhaave sur les artères blanches, sur les vaisseaux décroissans, etc. On trouvera dans tous les livres ces opinions : je ne dirai ici que ce que la stricte observation nous montre. Qu'il y ait dans le système capillaire général des parties où le sang se meut spécialement, d'autres parcourues seulement par des fluides

blancs, grisâtres, etc., c'est une chose qui est d'inspection, et qui n'a pas besoin de preuves. Mais quelle est la proportion de ces fluides dans les divers organes? c'est ce qu'il faut rechercher : or il est des parties où le sang domine presque exclusivement dans le système capillaire, d'autres où il existe en partie, et où il y a en partie des fluides différens, d'autres enfin où ces fluides se trouvent seuls.

Des Organes où les Capillaires ne contiennent que du sang.

Il paroît que dans le système musculaire, dans la rate, dans certaines parties des surfaces muqueuses, comme dans la pituitaire, etc., le sang prédomine tellement dans les conduits capillaires, que tout autre fluide y est presque étranger : aussi les injections fines démontrent peu d'autres vaisseaux; les artères et les veines s'y voient en très-grande abondance. Le sang, ou au moins sa substance colorante, y est, comme je le dirai, dans deux états différens: il stagne d'une part, et sert alors à la coloration de l'organe; il circule d'autre part, et concourt à sa nutrition, à son excitation, etc.

Des Organes où les Capillaires contiennent du sang et des fluides différens de lui

Ces organes sont les plus nombreux de l'économie animale. Les os, le tissu cellulaire, les membranes séreuses, une partie du système fibreux, la peau, les parois vasculaires, les glandes, etc., etc., présentent cette disposition d'une manière très-remarquable.

Pour donner une idée du système capillaire de ces sortes d'organes, prenons-en un où il soit facile de l'examiner, les membranes séreuses, par exemple. Lorsqu'on les met à découvert sur un animal vivant, leur transparence permet de voir d'une manière manifeste, qu'elles contiennent très-peu de sang dans leur système capillaire : il y a beaucoup de rameaux sous elles, mais ces rameaux paroissent ne leur être que contigus : par exemple, enlevez sur un petit cochon-d'inde vivant la tunique péritonéale de l'estomac ; les artères rouges qui au premier coup d'œil vous avoient paru inhérentes à cette tunique, restent intactes. Ces sortes de membranes doivent certainement leur blancheur ou leur couleur grisâtre au peu de sang qu'elles reçoivent de leurs petits vaisseaux auxquels les troncs subséquens donnent naissance. Après avoir ainsi mis une membrane séreuse à découvert, pour voir la quantité de sang qui s'y trouve dans l'état naturel, irritez-la par un stimulant quelconque : au bout d'un temps plus ou moins considérable, elle se recouvrira d'une infinité de stries rougeâtres, qui seront même si multipliées, qu'elles changeront sa blancheur en la rougeur des surfaces muqueuses.

Poussez des injections fines dans un cadavre, elles rempliront tellement le système capillaire des surfaces séreuses, de celles du péritoine, par exemple, que ces surfaces seront toutes noires, et qu'elles ne paroîtront formées que par un lacis de vaisseaux, tandis que très-peu sont apparens sur le vivant, parce que ce n'est pas le sang qui les remplit. Quand nous n'aurions pas l'ouverture des animaux pour nous en assurer, les opérations chirurgicales où les intestins sont

mis à découvert, le péritoine étant intact, les plaies du bas-ventre, l'opération césarienne, etc. prouveroient incontestablement que dans l'état naturel le sang remplit dix et même vingt fois moins de vaisseaux, sur les surfaces séreuses, que les injections ne nous en montrent dans leur tissu.

Examinez ces surfaces dans les inflammations chroniques et aiguës dont elles sont le siége, dans les premières surtout; elles présentent un entrelacement vasculaire si plein de sang, que leur rouge est souvent plus foncé que celui des muscles.

Tous les organes dont j'ai parlé plus haut offrent le même phénomène. Voyez ce qui arrive à la peau; les injections fines y montrent infiniment plus de vaisseaux, que le sang n'en remplit dans l'état naturel: la face d'un enfant, bien injectée, est toute noire. Qui ne sait que souvent, par l'effet des passions, le sang remplit avec une extrême rapidité, dans la peau des joues, une foule de vaisseaux que le calme de l'ame ne rendoit point apparens?

Examinez la conjonctive, si souvent prise pour exemple dans les inflammations: souvent en peu de temps elle change son blanc en un rouge vif, parce que le sang remplit des vaisseaux où auparavant il ne passoit pas; vous distinguez très-bien ces vaisseaux à l'œil nu; vous voyez que le sang accumulé dans cette membrane n'est point infiltré, mais qu'il est contenu dans des vaisseaux réels.

Je prends pour exemple les organes qui ont une de leurs surfaces libre d'adhérence, parce que l'état du système capillaire y est plus facile à distinguer; mais les autres nous offriroient le même phénomène:

nous verrions le tissu cellulaire, certains organes fibreux etc., etc., examinés comparativement d'une part sur les animaux qu'on dissèque vivans, de l'autre part dans l'état inflammatoire ou après des injections fines, présenter un nombre beaucoup moindre de vaisseaux dans le premier, que dans les seconds cas.

On peut donc établir comme un fait incontestable, que, dans une foule d'organes de l'économie animale, le système capillaire général est, dans l'état ordinaire, parcouru en partie par le sang, en partie par d'autres fluides différens, qui paroissent être blancs.

Les proportions varient singulièrement : ainsi le système capillaire des membranes séreuses ne contient presque pas de sang, comme je l'ai dit ; celui de la peau en a davantage ; les surfaces muqueuses en ont encore plus, etc. Mais quel que soit ce rapport, la différence n'en est pas moins réelle dans le système capillaire.

Peut-être aussi y a-t-il habituellement dans ce système des vaisseaux vides, et qui sont destinés à recevoir les fluides en certaines circonstances : ainsi l'urètre, les conduits excréteurs dans certains cas, les orifices lactés dans les intervalles de la digestion, ne contiennent-ils rien. On conçoit même difficilement la rapidité du passage du sang dans les capillaires de la face, et dans ceux de différentes parties de la peau, si ces vaisseaux contenoient un fluide qui dût être déplacé pour céder sa place au sang. Au reste, rien de fondé sur l'expérience ne peut servir à décider cette question.

Des Organes où les Capillaires ne contiennent point de sang.

Ces organes sont moins nombreux que les précédens. Ce sont les tendons, les cartilages, les cheveux, certains ligamens, etc. Disséqués sur un animal vivant, ces organes ne laissent échapper aucune gouttelette sanguine, et cependant il est hors de doute que des capillaires y existent ; souvent les injections très-fines les y démontrent. Les inflammations remplissent aussi fréquemment de sang ces capillaires. Dans les cheveux, ce fluide y pénètre par l'effet de la plique polonaise, etc. L'apparence non vasculaire de ces organes est donc illusoire sur le vivant : c'est parce que leurs fluides sont divisés en filets trop ténus, que leur circulation y est plus lente, que leur couleur est différente du sang, qu'on ne les aperçoit pas.

§ II. *Différences des Organes relativement au nombre de leurs Capillaires.*

Quoique les capillaires existent par-tout, cependant ils sont plus ou moins nombreux suivant les divers organes : pour peu qu'on ait fait d'injections fines, on s'en est facilement assuré. Quel anatomiste n'a été frappé du nombre prodigieux de vaisseaux que ce moyen développe sur la peau, sur les surfaces séreuses, dans le tissu cellulaire, etc., en comparaison de ceux qu'il nous montre dans les organes fibreux, dans les muscles mêmes, etc. ?

J'ai recherché quelle est la cause de cette différence ; il ne m'a pas été difficile de la trouver, en remarquant que là où les injections développent peu de capillaires,

il ne se fait que le travail nutritif, comme les os, les muscles, les cartilages, les corps fibreux, etc., en sont une preuve constante; qu'au contraire, dans tous ceux où beaucoup de fluides pénètrent, il se fait outre la nutrition, d'autres fonctions, telles que l'exhalation et la sécrétion. Voilà pourquoi une surface séreuse, presque aussi blanche qu'un cartilage sur le vivant, devient dix fois plus noire que lui par la même injection fine; pourquoi la peau, comparée aux organes fibreux, présente le même phénomène; pourquoi, à proportion des artères qui entrent dans un muscle et dans une glande, celle-ci admet bien plus d'injections que le premier.

Ces observations qui sont constantes et invariables, prouvent que le système capillaire est d'autant plus développé dans une partie, qu'il a à y entretenir plus de fonctions. Remarquez en effet qu'il offre une espèce de dépôt où les fluides séjournent en oscillant pendant un certain temps, avant de servir à la nutrition, à l'exhalation et à la sécrétion. Là où ces trois fonctions sont réunies, il faut donc qu'il y ait plus de fluides que là où une seule se trouve; de là plus de vaisseaux capillaires.

Le système capillaire n'est donc point dans les organes en proportion de leur masse; une portion étroite de plèvre contient plus de vaisseaux qu'un tendon qui lui est dix fois supérieur sous le rapport du volume. C'est la substance nutritive qui remplit la place que ces vaisseaux n'occupent pas.

On pourroit, d'après ce que je viens de dire, diviser les systèmes en deux classes, sous le rapport du développement de leurs capillaires; placer d'un côté

le séreux, le muqueux, le glanduleux, le dermoïde, le synovial, le cellulaire, etc.; de l'autre, l'osseux, le cartilagineux, le fibreux, l'artériel, le veineux, le fibro-cartilagineux, etc. La première classe l'emporte de beaucoup sur la seconde par le nombre de ses petits vaisseaux. Remarquez aussi que l'inflammation, les éruptions diverses, toutes les affections où il y a, comme on dit, afflux d'humeurs sur une partie, sont infiniment plus fréquentes dans la première que dans la seconde classe, parce que toutes ces affections siégent essentiellement dans le système capillaire qui y est plus développé.

Les asphyxies, l'apoplexie et toutes les affections qui font stagner le sang noir dans le système capillaire général, prouvent la même chose : en effet, examinez la tête livide d'un asphyxié, d'un apoplectique, vous verrez que c'est spécialement dans la peau et le tissu cellulaire que le sang s'est arrêté; que les muscles, les aponévroses ne présentent, outre le sang qui s'y trouve habituellement, qu'une petite quantité de ce fluide surabondant, en comparaison de celle qu'il y a dans les premiers organes.

Remarques sur les Injections.

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que les injections fines, qui sont un moyen avantageux pour connoître le système capillaire d'un organe, ne peuvent nullement servir à déterminer quels vaisseaux de ce système admettent le sang rouge, quels sont ceux où des fluides blancs circulent uniquement. En effet, la matière injectée passe également dans les uns et dans les autres, et on ne peut

plus distinguer ce qui sur le vivant étoit très-distinct.

Il est indispensable pour se former une idée précise et rigoureuse de la quantité de sang qui aborde à chacun des systèmes organiques pendant la vie, de disséquer ces systèmes sur des animaux vivans. J'aurai fréquemment occasion dans cet ouvrage, de faire sentir cette vérité qui me paroît de beaucoup d'importance sous plusieurs rapports. Quelque peu qu'ait réussi une injection fine, elle montre presque toujours des vaisseaux qui existoient réellement, mais qui n'étoient pas sanguins pendant la vie. Les injections même grossières de nos amphithéâtres présentent fréquemment ces phénomènes, surtout à la face, au cou, etc.; à plus forte raison si la matière injectée est très-délicate, et si elle est poussée avec adresse. Je ne puis concevoir comment les physiologistes ont toujours pris pour indice des vaisseaux sanguins, l'état des organes injectés : en ouvrant une partie quelconque d'un animal vivant, ils auroient vu manifestement combien ce moyen est illusoire.

Les injections ne sont avantageuses que pour les gros vaisseaux, où le sang circule en masse sous l'influence du cœur; dans les capillaires, jamais elles ne sauroient atteindre le point précis qui existe dans la nature.

Je voudrois que dans les amphithéâtres, après avoir fait disséquer aux élèves l'artériologie et la veinologie, on terminât leur travail sur les vaisseaux par la dissection d'un animal vivant, afin de voir la quantité de sang que chaque système a dans ses capillaires; c'est une connoissance essentielle à l'étude des inflammations, des tumeurs fongueuses, etc. Les cabinets d'a-

natomie où l'on garde des pièces préparées, ne servent de rien sous ce rapport; ces pièces sont même d'autant plus susceptibles de nous tromper, que leur préparation a mieux réussi.

§ III. *Des proportions qui existent, dans les Capillaires, entre le sang et les fluides différens de lui.*

Dans les organes que le sang ou les fluides blancs différens de lui pénètrent isolément, il ne peut pas y avoir de variétés de proportions; mais ces variétés sont fréquentes dans ceux où les fluides se rencontrent en même temps. Dans le séreux, le dermoïde, le muqueux, etc., il y a tantôt plus, tantôt moins de petits vaisseaux pleins de sang : les joues dont je parlois tout à l'heure en sont un exemple remarquable. La moindre émotion, la moindre agitation, le moindre mouvement un peu violent, y accumulent, y diminuent, y font varier de mille manières la quantité du sang. Tout l'extérieur de la peau offre le même phénomène, quoique moins fréquemment. Que cet organe soit agacé, excité dans un point quelconque, il rougit aussitôt : il blanchit s'il est comprimé. Le froid et le chaud déterminent constamment, quand le passage de l'un à l'autre est brusque, des variétés analogues. Toutes les surfaces muqueuses présentent la même disposition : voyez le gland dans l'éréthisme du coït, ou dans la flaccidité qui succède à cet éréthisme; la différence dans la quantité de sang que sa membrane extérieure contient, est extrêmement sensible. Mettez à découvert une surface séreuse; blanche d'abord, elle offrira bientôt une foule de

stries. Si on pouvoit voir les capillaires des glandes, je présume qu'on découvriroit des quantités variables de sang dans ces petits vaisseaux, et que pendant le temps où les fluides sécrétés s'en échappent en abondance, leur système est plus abondamment pénétré que dans tout autre temps de celui qui en fournit les matériaux. Pourquoi les reins, le foie, ne seroient-ils pas sujets aux mêmes variétés dans la quantité de leur sang, que la surface de la peau? Est-ce que quand, par un mouvement violent, la sueur coule en abondance, l'habitude extérieure du corps plus rouge n'indique pas que le sang y est en plus grande proportion ?

Cependant il faut distinguer deux choses à cet égard : ce n'est que lorsque l'abondance des sécrétions dérive d'une augmentation de vie, qu'elle suppose l'afflux de plus de sang dans le système glanduleux. Lorsque cette sécrétion augmentée provient d'un défaut d'énergie vitale, le sang n'est pas en plus grande quantité dans la glande. Même observation pour l'exhalation : ainsi, dans le cas ci-dessus, dans les accès de fièvre, etc., il aborde plus de sang dans la peau; mais lorsque la sueur dépend de la foiblesse, comme dans la phthisie, etc., il n'y a point cette accumulation de sang dans le système capillaire. Mais ceci mérite une explication plus détaillée.

Proportions diverses de Sang dans les Capillaires, suivant que les sécrétions et les exhalations sont actives ou passives.

J'appelle exhalations et sécrétions actives, celles qui

sont précédées et accompagnées d'un déploiement marqué des forces vitales ; exhalations et sécrétions passives, celles qui présentent un phénomène opposé. Pour peu que vous examiniez les phénomènes de l'économie animale, il vous sera facile de saisir cette distinction, qui me paroît essentielle pour les maladies : or quel que soit l'organe où vous l'étudiez, vous verrez toujours toute exhalation ou sécrétion active être précédée d'un afflux plus abondant de sang dans la partie, toute exhalation et sécrétion passives présenter un phénomène contraire. Commençons par les exhalations.

1°. L'exhalation cutanée est active à la suite d'une course violente ou d'un accès de fièvre, comme je l'ai dit, à la suite de l'action du calorique sur le corps, d'un travail forcé, etc. : or la peau est alors plus épanouie et plus colorée ; plus de sang y aborde, etc. Cette excitation de la peau la rend plus propre à être influencée par les agens extérieurs, à influencer à son tour les autres organes. C'est la suppression de ces sortes de transpirations qui cause tant d'accidens dans l'économie animale. Au contraire voyez l'habitude du corps dans les sueurs des phthisiques, dans celles produites par les suppurations intérieures, dans celles qui sont l'effet de la crainte, dans toutes celles qu'on nomme colliquatives, etc. ; cette habitude est plus pâle que dans l'état naturel ; elle n'est point susceptible d'être influencée, parce que son activité vitale est alors peu prononcée, et que ses forces languissent.

2°. Dans les exhalations des surfaces séreuses, il y en a d'essentiellement actives : telle est celle du

pus ; car nous verrons que la formation de ce fluide sur ces membranes est sans aucune espèce d'érosion, qu'il coule évidemment des exhalans, à la place de la sérosité ; très-souvent même il coule en même temps qu'elle. Rien n'est plus fréquent en effet que les sérosités lactescentes ou purulentes qu'on trouve dans le péritoine, la plèvre, etc., soit que l'un et l'autre fluide soient exactement mêlés, soit que le pus nage en flocons dans la sérosité. Or cette exhalation active de sérosité ou de pus qui paroît être ici principalement de l'albumine coagulée, cette exhalation, dis-je, est évidemment précédée d'un amas considérable de sang dans le système capillaire, amas qui a constitué l'inflammation, et sans lequel l'exhalation n'auroit pu se faire. Voyez au contraire l'exhalation séreuse, augmentée par l'affoiblissement qu'imprime aux membranes séreuses un vice organique quelconque ; jamais pour fournir le fluide, le sang ne s'y amasse en plus grande quantité. Ouvrez les poches membraneuses à la fin des maladies du cœur, de la matrice, du poumon, du foie, de la rate, etc., vous les trouverez pleines d'eau, mais plus diaphanes encore qu'à l'ordinaire, parce qu'elles ont reçu moins de sang.

3°. Ce que j'ai dit des exhalations séreuses, il faut le dire des celluleuses : il en est d'actives ; ce sont celles du pus et de la sérosité qui l'accompagne quelquefois : d'autres sont passives ; telle est la leucophlegmatie de la fin des maladies organiques. Eh bien ! même observation que précédemment ; amas de sang dans le système capillaire pour la première espèce, diminution de ce fluide pour la seconde. Voyez l'exhala-

tion graisseuse : l'homme en santé qui est très-gras, a dans toute l'habitude extérieure une coloration rosée qui ressort sur ses tégumens tendus par la graisse, et qui indique l'abondance du sang dans le système capillaire. Au contraire dans certains cas d'embonpoint subit à la suite des maladies, dans ce qu'on appelle fausse graisse et qu'accompagne la foiblesse, une pâleur générale coïncidant avec la bouffissure graisseuse, indique l'absence du fluide sanguin.

4°. Les exhalations muqueuses offrent encore un phénomène analogue. Je prouverai bientôt que les hémorragies des surfaces muqueuses sont une véritable exhalation : or il y en a d'évidemment actives, nom que le cit. Pinel a même consacré dans sa Nosographie : telles sont les hémorragies nasales, pulmonaires, gastriques, utérines, etc., des jeunes gens et même des adultes. Or toutes ces hémorragies sont accompagnées d'une augmentation locale d'action, d'une chaleur plus grande, d'une coloration plus manifeste de la membrane muqueuse, par l'abondance plus grande de sang qui pénètre le système capillaire. Qui ne sait que Galien prédit une hémorragie, par la rougeur qu'il voyoit sur le nez et sur l'œil du malade? D'un autre côté voyez les hémorragies des surfaces muqueuses, qui surviennent à la suite des maladies longues, l'hémoptysie qui termine les maladies du cœur, l'hématémèse, effet des affections organiques du foie, les hémorragies du canal intestinal, si fréquentes à la fin de toutes les longues maladies organiques du bas-ventre, etc., les hémorragies nasales dans certaines fièvres essentiellement adynamiques, celles qui surviennent dans le

scorbut sur diverses surfaces muqueuses, sur les gencives surtout, etc.; toutes ces hémorragies qui sont véritablement passives ne sont point accompagnées de cette congestion sanguine préliminaire dans les capillaires, de cette activité d'action vitale accrue: on diroit que c'est le sang qui transsude, comme sur le cadavre, à travers les pores qui n'ont plus assez de force pour le retenir. Cette distinction est si vraie, que sans la faire en théorie, les médecins s'y conforment dans leur pratique. On saigne pour arrêter une hémoptysie active, mais iriez-vous saigner pour arrêter celle qui arrive dans les maladies chroniques de la poitrine? Même observation dans toutes les hémorragies: elles exigent des moyens absolument opposés, suivant qu'elles sont actives ou passives; remarque applicable du reste à toutes les maladies qui présentent ou des exhalations, quel que soit leur siége, ou des sécrétions augmentées. Ce n'est pas le phénomène qu'on combat, c'est la cause qui l'a produit. On diminue les forces, quand la sérosité s'amasse dans la poitrine, à la suite d'une pleurésie; on les augmente, quand elle s'y accumule par suite d'une maladie du cœur, du poumon, etc.

Ce que je viens de dire des exhalations s'applique aux sécrétions. Les glandes muqueuses versent une plus grande quantité de fluides de deux manières, tantôt par irritation, tantôt par défaut de forces. Quand cela arrive aux intestins, il en résulte dans le premier cas le dévoiement par irritation, dans le second le colliquatif. Or il paroît que le sang aborde en plus grande abondance à la glande, dans l'un que dans l'autre cas. Son augmentation est hors de

doute dans la plupart des catarrhes aigus, où il y a sécrétion active de mucus; sa diminution ou du moins sa non-augmentation n'est pas moins sensible dans une foule de catarrhes chroniques, où on peut considérer la sécrétion comme passive. On sait que l'abondance des urines, de la bile, suppose tantôt une action augmentée, tantôt une action diminuée du rein et du foie. Est-ce qu'il n'y a pas une surabondance de semence par excès de vie, et un écoulement contre nature par atonie? Tous les fluides sécrétés présentent la même disposition: or suivant ces deux causes opposées de la surabondance des fluides sécrétés, le système capillaire des glandes est certainement pénétré d'une quantité différente de sang. Quoique le phénomène soit le même, le traitement dans les maladies où il se manifeste, est comme dans les cas précédens, absolument opposé, suivant que l'accroissement ou la diminution locale de vie, concourt à le produire.

Conséquences des Remarques précédentes.

D'après tout ce que je viens de dire, il est évident que dans les organes où le système capillaire contient en partie du sang, et en partie des fluides différens, la proportion du premier avec les autres est infiniment variable; que mille causes dans l'état de santé, comme dans celui de maladie, en appelant dans l'organe une quantité plus ou moins considérable de fluide, peuvent remplir plus ou moins son système capillaire.

Les troncs et branches qui vont se rendre à un organe, sont-ils plus ou moins dilatés, suivant que le

système capillaire de cet organe est plus ou moins rempli de sang; par exemple, quand les glandes muqueuses versent leur fluide en plus grande quantité, les branches voisines sont-elles plus pleines? Quelques expériences que j'indiquerai dans la suite ne semblent pas le prouver.

§ IV. *Des Anastomoses du Système capillaire général.*

Tout ce que nous venons de dire jusqu'ici suppose évidemment une libre communication établie entre toutes les parties du système capillaire; cette communication est en effet évidemment démontrée par l'observation. Lorsqu'on examine une surface séreuse injectée, et dont le système capillaire est plein, on voit que ce système est un véritable réseau à mailles fines, et où aucun filet vasculaire ne parcourt un chemin de plus de deux lignes, sans communiquer avec les autres. Le passage est donc constamment ouvert entre la portion qui reçoit du sang, et celle qui admet des fluides différens de lui. La même disposition s'observe dans le système dermoïde, dans les origines du muqueux, etc., et dans tous ceux en général où le système capillaire contient du sang et des fluides blancs.

D'un autre côté les organes où on ne trouve que des fluides blancs, communiquent évidemment avec ceux qui les avoisinent et où se trouve du sang; ceux où le sang paroît couler seul, présentent la même disposition.

Il faut donc concevoir le système capillaire comme un réseau général, répandu par-tout dans le corps,

qui communique d'un côté dans chaque organe, et d'un autre côté d'un organe à un autre. Sous ce rapport, il y a de la tête aux pieds une anastomose générale, une communication libre pour les fluides. C'est comme cela qu'on peut concevoir la perméabilité du corps, et non sous le rapport du tissu cellulaire, où les fluides séreux et graisseux stagnent seuls.

Comme les artères se jettent dans le système capillaire, et que les veines, les exhalans, les sécréteurs en partent, il est évident que d'après cette manière de concevoir le système capillaire, tous ces vaisseaux doivent communiquer les uns avec les autres; qu'en poussant un fluide ténu par les artères, il doit sortir par les excréteurs, par les exhalans, et revenir par les veines, après avoir traversé le système capillaire : c'est en effet ce qui arrive. Sous ce rapport, des milliers de voies sont constamment ouvertes au sang pour s'échapper hors de ses vaisseaux, lesquels communiquent aussi par-tout au dehors, et ne présent dans leur cavité aucun obstacle mécanique au sang, que la vie seule retient dans les limites de sa circulation. Les suintemens cadavériques, par les exhalans, les excréteurs et les veines, sont si connus, tant d'anatomistes en ont rapporté des exemples, que je crois être dispensé de les présenter en détail. On a donc vu les injections fines pleuvoir sur les membranes séreuses, sur le péricarde, la plèvre le péritoine, etc., transsuder par les surfaces muqueuses, par la peau même. On les a vues s'écouler par les uretères, par les conduits pancréatiques, biliaires, salivaires, etc. Haller, à l'article de chaque organe, ne manque point de rapporter de ces sortes d'exem-

ples, qui prouvent la communication des artères avec tous les autres vaisseaux, par le moyen du réseau capillaire. Quel anatomiste n'a pas fait revenir quelquefois les injections, même grossières, par les veines? La communication de ces vaisseaux avec les artères, à travers le système capillaire, est maintenant un axiome anatomique. On s'en est beaucoup occupé dans un temps. On a demandé s'il y avoit un intermédiaire entre les artères et les veines : l'inspection prouve que le système capillaire est seul cet intermédiaire.

D'après cela, il faut se représenter le système capillaire comme une espèce de réservoir général, où les artères abordent d'un côté, et d'où sortent de l'autre, dans tous les organes, les exhalans nutritifs, dans quelques-uns certains exhalans particuliers, comme ceux de la sueur, de la lymphe, de la graisse, etc., dans d'autres les vaisseaux sécréteurs, etc. C'est un réservoir commun, si je puis m'exprimer ainsi, où entre le sang rouge et d'où sortent le sang noir, les fluides exhalés, les sécrétés, etc.

Cette idée n'est point une supposition; les injections dont je parlois tout à l'heure en sont la preuve la plus manifeste. Qu'on ne dise pas que c'est une transsudation cadavérique, analogue à celle de la bile à travers la vésicule du fiel : s'il en étoit ainsi, non-seulement les fluides ténus injectés sortiroient par les excréteurs, les exhalans, et reviendroient par les veines; mais en suintant à travers les pores, ils rempliroient tout le tissu cellulaire. Au contraire, rien ne s'échappe dans le tissu cellulaire, autour des vaisseaux par où passe l'injection : donc il y avoit une conti-

nuité de conduits de l'artère qui a reçu le fluide, à l'excréteur, à l'exhalant ou à la veine qui le transmet.

Ce sont les communications du système capillaire qui expliquent comment la peau devient livide dans l'endroit sur lequel un cadavre a long-temps été couché, sur le dos, par exemple; comment, en renversant un cadavre de manière à ce que la tête soit pendante, celle-ci se gorge de fluide; comment, au contraire, en plaçant debout le cadavre d'un apoplectique, d'un asphyxié, etc., le système capillaire de la face se débarrasse en grande partie du sang qui l'infiltroit; comment un érysipèle disparoît sur le cadavre, lorsque le sang arrêté pendant la vie sur une portion de la peau, par l'action vitale, se dissémine après la mort dans toutes les parties environnantes; comment toute espèce de rougeur analogue de la peau, et même des surfaces séreuses, disparoît parce que le sang se répand par les communications du système capillaire dans les organes voisins. Pendant la vie, l'action tonique retenoit le fluide dans une partie déterminée : abandonné à sa pesanteur, et aux autres causes physiques, après la mort, il disparoît bientôt de la partie où il étoit accumulé, à cause des innombrables communications du système capillaire général.

J'observe à ceux qui ouvrent des cadavres, que ces considérations méritent une très-grande importance. Ainsi il ne faudroit pas juger de la quantité de sang qui pénétroit le péritoine ou la plèvre enflammés, par celle qu'on observe vingt-quatre heures après la mort : l'irritation locale étoit une cause permanente

qui fixoit le sang dans la partie; cette cause ayant cessé, il s'en échappe. Une membrane séreuse peut avoir été très-enflammée pendant la vie, et présenter presque son aspect naturel après la mort : c'est comme dans l'érysipèle. J'aurois été tenté souvent de prononcer, d'après l'ouverture des cadavres, la non-existence d'une affection qui avoit été réelle. La même remarque s'applique au tissu cellulaire, aux surfaces muqueuses enflammés, etc. Voyez un sujet mort d'une angine qui pendant la vie avoit donné la teinte rouge la plus foncée aux piliers du voile, au voile lui-même, et à tout le pharynx : eh bien! après la mort, les parties ont presque repris leur couleur naturelle.

J'observe à cet égard qu'il faut distinguer les affections aiguës des chroniques. Par exemple, dans les inflammations chroniques de la plèvre, du péritoine, etc., la rougeur reste la même après la mort, parce que le sang s'est pour ainsi dire combiné avec l'organe; il en fait partie commme il fait partie des muscles dans l'état naturel. De même les affections chroniques de la peau, des surfaces muqueuses, retiennent à peu près après la mort, le sang qu'elles avoient pendant la vie; au lieu que dans les affections aiguës, le sang retenu momentanément par l'irritation, s'échappe dès que la vie à laquelle est liée cette irritation a cessé. Ces principes sont susceptibles d'être appliqués à une foule de maladies ; je le répète, ils sont d'une importance extrême dans les ouvertures cadavériques. Leur négligence m'a souvent induit en erreur dans les commencemens, sur l'intensité et même l'existence des inflammations aiguës, dont les organes que j'examinois avoient été le siége,

§ V. *Comment, malgré la communication générale du Système capillaire, le sang et les fluides différens de lui restent isolés.*

Puisque sur le cadavre, et par conséquent pendant la vie, il n'y a dans le système capillaire aucun obstacle organique à la communication des fluides à travers ses petits rameaux ; puisque le réseau général que forment ces vaisseaux est par-tout libre, comment se fait-il donc que le sang ne passe point dans la partie destinée aux fluides blancs? comment se fait-il que ceux-ci ne pénètrent point celles où le sang doit circuler? Pourquoi ce fluide ne sort-il pas par les exhalans, par les excréteurs, puisque ces conduits communiquent médiatement avec les artères par les anastomoses du système capillaire? Cela dépend uniquement du rapport qui existe entre la sensibilité organique de chaque partie du système capillaire, et le fluide qu'elle contient. Celle qui renferme le sang trouve dans les autres fluides des irritans qui la font resserrer à leur approche ; et réciproquement là où d'autres fluides se trouvent, le sang seroit hétérogène. Pourquoi la trachée admet-elle l'air et repousse-t-elle tout autre fluide? Pourquoi les lactés ne choisissent-ils que le chyle dans les matières intestinales? Pourquoi ces matières ne s'introduisent-elles point dans les divers conduits excréteurs qui s'ouvrent sur les intestins? Pourquoi la peau n'absorbe-t-elle que certaines substances, et repousse-t-elle les autres, etc.? Tout cela dépend de ce que chaque partie, chaque portion d'organe, chaque molécule organique a, pour ainsi dire, son mode de sensibilité, qui n'est en rap-

port qu'avec une substance, et qui repousse les autres.

Mais comme ce mode de sensibilité est singulièrement sujet à varier, son rapport avec les substances étrangères à l'organe change aussi : ainsi, telle partie du système capillaire qui rejetoit le sang, l'admet à l'instant où sa sensibilité a été exaltée. Irritez une partie de la peau ; elle rougit à l'instant ; le sang y afflue ; tant que l'excitation dure, il séjourne ; dès qu'elle a cessé, il disparoît. Quel que soit le moyen extérieur qui exalte ainsi la sensibilité cutanée ou muqueuse, on observe le même phénomène. Il dépend de nous, sous ce rapport, d'appeler plus ou moins de sang dans telle ou telle partie du système capillaire. Approchez la main du feu, le calorique exalte la sensibilité de son système, plus de sang y aborde ; retirez-la, cette propriété reprend son type naturel, et le sang est revenu à sa quantité ordinaire. Les organes intérieurs qui sont soumis à moins de causes d'excitation, éprouvent moins de variétés dans leur système capillaire; mais cependant on en observe encore beaucoup, et toutes dérivent du même principe.

Il n'en est donc pas d'une suite de conduits organisés, comme d'un assemblage de tuyaux inertes. Dans ceux-ci il faut des obstacles mécaniques pour empêcher la communication des fluides les uns avec les autres ; là où il y a communication de conduits, il y a communication de fluides. Au contraire, dans l'économie vivante, c'est la vitalité propre dont chaque conduit est animé, qui sert d'obstacle, de limite aux divers fluides ; cette vitalité remplit les fonctions des diverses machines que nous plaçons dans les tubes communicans, pour les isoler les uns des autres. Tout

vaisseau organisé est donc véritablement actif; il admet ou rejette les fluides qui y abordent suivant qu'il peut ou non en supporter la présence. Toute disproportion de capacité est étrangère à ce phénomène : un vaisseau en auroit quatre fois plus que les molécules d'un fluide, qu'il refuse de les admettre si ce fluide est hétérogène à sa sensibilité. C'est sous ce point de vue que la théorie de Boerhaave offroit un grand défaut.

A l'époque où ce médecin écrivoit, les forces vitales n'avoient point encore été analysées. Il falloit bien employer les forces physiques pour expliquer les phénomènes vitaux : d'après cela, il n'est pas étonnant que toutes ses théories aient été si incohérentes. En effet, les théories empruntées, dans les phénomènes vitaux, des forces physiques, présentent la même insuffisance qu'offriroient les théories empruntées, dans les phénomènes physiques, des lois vitales. Que diriez-vous si, pour expliquer le mouvement des planètes, des fleuves, etc., on se servoit de l'irritabilité, de la sensibilité? vous ririez : riez donc aussi de ceux qui, pour expliquer les fonctions animales, emploient la gravité, l'impulsion, l'inégalité de la capacité des conduits, etc.

Remarquez que les sciences physiques n'ont fait de progrès que depuis qu'on a analysé les lois simples qui président à leurs innombrables phénomènes. De même, observez que la science médicale et physiologique n'a des fondemens réels dans ses explications, que depuis qu'on a analysé les lois vitales, et qu'on les a montrées comme étant par-tout les principes des phénomènes. Voyez avec quelle facilité tous ceux des sécrétions, des exhalations, des absorptions, de l'in-

flammation, de la circulation capillaire, etc., se rallient aux mêmes principes, découlent des mêmes données, en les faisant dériver tous de leur cause réelle, des modifications diverses de la sensibilité des organes qui les exécutent. Au contraire, voyez comment chacune présentoit une difficulté nouvelle, lorsque les causes mécaniques étoient tout pour leur explication.

D'après ce que nous avons dit plus haut, il est donc évident que dans les innombrables variations dont les fluides du système capillaire sont susceptibles, par rapport aux portions diverses de ce système qu'ils remplissent, il y a toujours des variations antécédentes dans la sensibilité des parois vasculaires; ce sont ces variétés qui déterminent les premières.

C'est spécialement dans le système capillaire et dans sa circulation, que les variations de la sensibilité organique des vaisseaux déterminent des variétés dans le trajet des fluides; car, comme je l'ai observé dans les gros troncs artériels et veineux, dans le cœur, etc., les fluides sont en masses trop considérables, et ils sont agités d'un mouvement trop fort, pour être ainsi immédiatement soumis à l'influence des parois vasculaires. Aussi, quand la nature veut empêcher les fluides de communiquer dans les troncs, elle place entr'eux des valvules, ou autres obstacles analogues, lesquelles deviennent inutiles dans le système capillaire.

Quoique la disposition anatomique soit la même sur le vivant et sur le cadavre, il y a donc une très-grande différence dans le trajet des fluides à travers le système capillaire, chez l'un et l'autre. Poussez, dans l'aorte d'un animal où vous interromprez la vie en ouvrant cette artère pour y adapter un robinet, di-

vers fluides ténus ; jamais vous ne les verrez remplir le système capillaire, pleuvoir par les exhalans, les excréteurs, etc., comme lorsque le sujet aura été depuis plusieurs heures privé de la vie. La sensibilité organique inhérente aux parties, repousse l'injection; celle-ci ne peut circuler que dans les gros troncs, où il y a un large espace. J'ai injecté, dans d'autres vues, un très-grand nombre de fois, des fluides par les artères et par les veines : or, jamais le système capillaire ne se remplit de ces fluides ; ils ne circulent que dans les gros vaisseaux, quand l'animal peut les supporter. Le cit. Buniva a fait aussi des expériences comparatives sur les injections pratiquées sur les animaux vivans et sur ceux privés de vie ; il a éprouvé chez les uns une résistance qui a été nulle chez les autres : or, cette résistance, elle existe dans le système capillaire, dont les vaisseaux refusent d'admettre un fluide auquel leur sensibilité organique n'est point accommodée.

§ VI. *Conséquences des principes précédens, relativement à l'Inflammation.*

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est facile, je crois, de concevoir ce qui se passe dans les phénomènes inflammatoires, considérés en général.

Une partie est-elle irritée d'une manière quelconque, aussitôt sa sensibilité organique s'altère ; elle augmente. Etranger jusque là au sang, le système capillaire se met en rapport avec lui, il l'appelle pour ainsi dire ; celui-ci y afflue, et y reste accumulé, jusqu'à ce que la sensibilité organique soit revenue à son type naturel.

La pénétration du système capillaire par le sang, est donc un effet secondaire dans l'inflammation. Le phénomène principal, celui qui est la cause de tous les autres, c'est l'irritation locale qui a changé la sensibilité organique : or cette irritation locale peut être produite de diverses manières ; 1°. par un irritant immédiatement appliqué, comme par une paille sur la conjonctive, par les cantharides sur la peau, par des vapeurs âcres sur la surface muqueuse des bronches ou des fosses nasales, par l'air atmosphérique sur tout organe intérieur mis à découvert, comme on le voit dans les plaies, etc. ; 2°. par continuité d'organes, comme quand une partie de la peau, de la plèvre, etc., étant enflammée, celles qui sont voisines s'affectent aussi, et que le sang y afflue, comme quand un organe étant malade, celui qui est voisin le devient, par les communications cellulaires ; 3°. par sympathies : ainsi la peau étant saisie par le froid, la plèvre s'affecte sympathiquement ; sa sensibilité organique s'exalte ; le sang y pénètre aussitôt de toute part. Que cette propriété soit exaltée d'une de ces trois manières dans le système capillaire, c'est absolument la même chose pour les phénomènes qui en résultent. Par exemple, que dans la plèvre elle s'exalte parce que l'air est en contact avec cette membrane par une plaie de poitrine, parce que le poumon qu'elle recouvre a été préliminairement affecté, ou parce que le froid a surpris la peau en sueur, l'effet est à peu près analogue, sous le rapport de l'abord du sang dans le système capillaire.

C'est donc le changement qui survient dans la sensibilité organique, qui constitue l'essence et le principe de la maladie ; c'est ce changement qui fait qu'une

douleur plus ou moins vive est bientôt ressentie dans la partie : alors la sensibilité, d'organique qu'elle étoit, devient animale. La partie étoit sensible à l'impression du sang, mais ne transmettoit point cette impression au cerveau : alors elle la transmet, et cette impression devient douloureuse. Irritez la plèvre intacte sur un animal vivant ; il ne souffre point : irritez-la au contraire pendant l'inflammation ; il donne les marques de la plus vive douleur. Qui ne sait que le plus souvent et presque toujours, une douleur plus ou moins vive se manifeste dans la partie enflammée, quelque temps avant qu'elle ne rougisse ? Or cette douleur est l'indice de l'altération qu'éprouve la sensibilité organique ; cette altération subsiste souvent quelque temps sans produire d'effet ; celui-ci, qui est surtout l'afflux du sang, est consécutif.

Il en est de même de la chaleur. Je dirai plus bas comment elle est produite. Il suffit ici de montrer qu'elle n'est, comme le passage du sang dans le système capillaire, qu'un effet du changement survenu dans la sensibilité organique de la partie : or, cela est évident, puisqu'elle est toujours consécutive à ce changement.

Il arrive donc, dans l'inflammation, exactement l'inverse de ce que Boerhaave croyoit. En effet, le sang accumulé, suivant lui, dans les vaisseaux capillaires, et poussé *à tergo* par le cœur, comme il le disoit, étoit vraiment la cause immédiate de l'affection, au lieu que, d'après ce que je viens de dire, il n'en est que l'effet.

Pour peu que nous réfléchissions aux innombrables variétés des causes qui peuvent altérer la sensibilité

organique du système capillaire, il sera facile de concevoir de quelles innombrables variations l'inflammation est susceptible, depuis la rougeur momentanément survenant et disparoissant dans les joues, par une influence directe ou sympathique exercée sur leur système capillaire, jusqu'au phlegmon ou à l'érysipèle les plus considérables. On pourroit faire une échelle d'intensité pour les inflammations. En prenant les cutanées pour exemple, on verroit au bas les rougeurs qui naissent et disparoissent tout à coup par la moindre excitation externe sur le système dermoïde, que nous sommes maîtres de produire à volonté sous ce rapport, et où il n'y a qu'afflux de sang; puis celles un peu plus intenses, qui déterminent les efflorescences cutanées de quelques heures, mais que la fièvre n'accompagne pas; puis celles qu'un jour voit naître et cesser, auxquelles se joint un peu de fièvre; puis les érysipèles du premier ordre; puis celles plus intenses, jusqu'à celles que la gangrène termine promptement. Tous ces degrés divers ne supposent pas une nature différente dans la maladie; le principe en est toujours le même : toujours il y a, 1°. augmentation antécédente de sensibilité organique, ou altération de cette propriété, 2°. afflux du sang seulement si l'augmentation est peu marquée, afflux du sang, chaleur, pulsation, etc., si elle l'est davantage, etc. Quant à la fièvre, elle est un phénomène général à toute affection locale aiguë un peu vive; elle paroît dépendre du rapport singulier qui lie le cœur à toutes les parties : elle n'a de particulier, dans l'inflammation, que la modification particulière qu'elle y prend.

L'afflux du sang dans la partie irritée arrive dans l'inflammation, comme dans une coupure. Dans celle-ci le point divisé a été irrité par l'instrument; aussitôt tout le sang du voisinage afflue, et s'échappe par la blessure. Cet afflux est un résultat si évident de l'irritation, que, dans une coupure légère, le sang ne sort presque pas à l'instant même de la division des tégumens, parce que peu de ce fluide se trouve à l'endroit divisé; mais un instant après, l'irritation qui a été ressentie, produit son effet, et il coule en quantité disproportionnée à la coupure.

Quand l'altération de la sensibilité organique qui produit l'inflammation, n'offre des variétés que dans son intensité, l'inflammation elle-même ne diffère que par des degrés divers d'intensité. Mais souvent la nature de l'altération est différente; un caractère adynamique s'y mêle fréquemment : la partie présente alors une teinte plus obscure, une chaleur moins vive, etc. D'autres modifications s'y remarquent également: or toutes dépendent de la différence des altérations qu'éprouve la sensibilité organique; au moins ces altérations précèdent toujours.

L'influence de ces altérations n'est pas moins marquée quand l'inflammation se termine, que quand elle commence. Si la sensibilité organique a été si exaltée qu'elle se soit pour ainsi dire épuisée, alors le solide meurt, et le fluide, qui n'est plus dans un organe vivant, se pourrit bientôt. Examinez les phénomènes de toute gangrène; certainement la putréfaction n'est que consécutive : il y a toujours, 1°. abandon des solides par les forces vitales, 2°. putréfaction des fluides. Jamais la première chose n'est consécutive

à la seconde. Quand la sensibilité organique commence à diminuer, le sang appelé par l'inflammation peut déjà bien tendre à la putréfaction ; mais toujours le défaut de ton du solide précède. Il en est de ce phénomène local, comme du général qui a lieu dans la fièvre adynamique. Il est incontestable que, dans cette fièvre, le sang tend à se décomposer, à se putréfier, je dirai plus, qu'il présente souvent une putréfaction commençante. Eh bien ! l'indice de l'altération de ce fluide est toujours l'état général des forces des solides ; ceux-ci ont préliminairement perdu leur ressort ; les symptômes de foiblesse se sont annoncés avant ceux de putridité. Tous les fluides animaux tendent naturellement à la putréfaction, qui y arrive inévitablement quand la vie abandonne les solides où ils circulent. A mesure que les forces diminuent dans les solides, cette tendance peut donc se manifester. Un commencement de putréfaction dans les humeurs, pendant la vie, n'est donc pas un phénomène général plus invraisemblable que le phénomène local dont nous avons parlé, savoir, que le sang d'une partie enflammée commençant à se putréfier, et la partie à devenir fétide par conséquent, avant que la sensibilité organique ait entièrement abandonné le solide. Ce n'est que quand elle n'y existe plus, que cette putréfaction devient complète ; mais alors elle est extrêmement rapide, parce qu'elle avoit commencé pendant la vie. De même le cadavre de certaines fièvres adynamiques se putréfie avec une promptitude étrangère aux cadavres morts d'autres maladies, parce que la putréfaction avoit véritablement commencé avant la mort.

Les inflammations à teinte livide, à chaleur peu

marquée, à prostration de forces dans la partie, à terminaison par gangrène, sont visiblement à la fièvre adynamique très-prononcée, ce que le phlegmon est à la fièvre inflammatoire, ce que l'irritation des premières voies, qu'on appelle disposition bilieuse, est à la fièvre meningo-gastrique, etc. Je crois que si on examinoit attentivement les affections locales et les fièvres générales, on trouveroit toujours une espèce de fièvre correspondant, par sa nature, à une espèce d'affection locale. Mais revenons à l'inflammation.

Si elle se termine par suppuration, il est évident qu'il y a encore altération nouvelle de la sensibilité organique pour produire du pus. Même phénomène dans l'induration. La terminaison se fait-elle par résolution, c'est que cette sensibilité revient à son type naturel. Examinez bien les phénomènes inflammatoires dans leur succession; vous verrez que toujours un état particulier dans cette propriété, précède les changemens qu'ils nous offrent.

Quand nos médicamens sont appliqués sur une partie enflammée, ce n'est pas sur le sang qu'ils agissent; ce n'est pas en tempérant la chaleur; ce n'est pas en relâchant. Les expressions *ramollir*, *détendre*, *relâcher* les solides, sont inexactes, parce qu'elles sont empruntées des phénomènes physiques. On relâche, on ramollit un cuir sec en l'humectant; mais on n'agit sur les organes vivans, qu'en modifiant leurs propriétés vitales. Remarquez que, quoiqu'on commence déjà à reconnoître l'empire de ces propriétés dans les maladies, le langage médical est encore tout emprunté des théories qui dérivoient des principes physiques pour l'explication de phénomènes morbifiques. Nous

sommes à une époque où la manière de s'exprimer sur ces phénomènes a besoin d'être changée ; je ne parle pas ici des dénominations des maladies. Certainement tout médicament émollient, astringent, résolutif, relâchant, fortifiant, etc., employé dans différentes vues sur une partie enflammée, n'agit qu'en modifiant différemment de ce qu'elle étoit, la sensibilité organique. C'est comme cela que nos médicamens guérissent ou souvent aggravent les maladies.

D'après tout ce que nous venons de dire, il est évident que ce sont les solides qui jouent le premier rôle dans l'inflammation, et que les fluides n'y sont que secondaires. Les auteurs modernes ont bien senti cette vérité, et tout de suite ils ont fait jouer, sous ce rapport, un grand rôle aux nerfs ; mais nous avons vu que ceux-ci paroissent étrangers à la sensibilité organique, qu'ils le sont même en effet d'après la plus rigoureuse observation. L'influence nerveuse, celle au moins que nous connoissons dans les autres parties, est, dans l'inflammation, comme dans la sécrétion, l'exhalation et la nutrition, presque entièrement nulle. Il y a, dans cette affection, altération de la sensibilité organique, et voilà tout.

L'espèce de sang varie dans l'inflammation, et à cet égard voici une règle, je crois, généralement constante : toutes les fois que la sensibilité organique est très-exaltée, que la vie est augmentée, qu'il y a un surcroît de forces dans la partie enflammée, c'est le sang rouge qui séjourne dans le système capillaire ; alors il y a toujours chaleur très-vive. Au contraire, quand l'inflammation se rapproche du caractère adynamique, elle devient terne, livide ; les ca-

pillaires paroissent remplis de sang noir ; la chaleur est moindre. En général, une couleur vive, rutilante, dans toutes les éruptions analogues aux tumeurs inflammatoires, annonce l'exaltation de la sensibilité organique. Toute couleur livide, au contraire, indique sa prostration : les pétéchies sont livides ; les taches scorbutiques le sont ; la lividité est dans les tumeurs l'avant-coureur de la gangrène. Voulez-vous savoir quand le froid agit comme stimulant ? C'est quand il rougit le bout du nez, des oreilles, etc. Quand ces parties deviennent livides, d'autres phénomènes annoncent en même temps que son action est sédative. Cela se rallie à mes expériences sur la vie et la mort, qui ont prouvé que le sang noir interrompt par-tout les fonctions, affoiblit, anéantit même le mouvement des parties, lorsqu'il y arrive par les artères.

Différences de l'Inflammation, suivant les divers Systèmes.

D'après ce que nous avons dit sur l'inflammation, elle a pour siége le système capillaire, pour principe une altération dans la sensibilité organique de ce système, pour effet l'afflux du sang dans des vaisseaux auxquels il étoit étranger, un accroissement consécutif de calorique, etc. Donc, là où le système capillaire est le plus prononcé, où la sensibilité organique est le plus marquée, l'inflammation doit être plus fréquente : c'est ce qui est en effet. C'est spécialement dans les systèmes cellulaire, séreux, muqueux, dermoïde, qu'on la remarque : or les injections fines nous montrent dans ces systèmes un réseau capillaire infiniment supérieur à celui des autres. D'un autre

côté, comme il y a non-seulement la nutrition, mais encore l'exhalation et souvent la sécrétion dans ces systèmes, il y faut plus de sensibilité organique, propriété d'où dérivent toutes ces fonctions.

Au contraire l'inflammation est rare dans les systèmes musculaire, osseux, cartilagineux, fibreux, artériel, veineux, etc., où il existe peu de capillaires, et où la sensibilité organique ne présidant qu'à la nutrition, se trouve nécessairement à un moindre degré.

D'un autre côté, comme les capillaires font partie intégrante du système où ils se trouvent, et que chaque système a son mode particulier de sensibilité organique, il est évident que la leur doit participer à ce mode : or comme c'est sur cette propriété que roulent tous les phénomènes inflammatoires, ils doivent présenter un aspect tout différent dans chaque système. C'est en effet ce dont nous aurons occasion de nous convaincre dans l'examen de chacun. Je ne présenterai ici qu'en général ce point de vue essentiel, sur lequel les auteurs n'ont point insisté,

Prenons d'abord les systèmes les plus exposés à l'inflammation : nous verrons que le phlegmon est le mode inflammatoire du cellulaire, que l'érysipèle est celui du dermoïde, que le catarrhe est celui du muqueux. Nous n'avons point encore de nom général pour exprimer celui du séreux : mais qui ne sait combien il diffère des autres ?

Dans les systèmes rarement sujets à l'inflammation, on connoît infiniment moins cette affection que dans les précédens ; mais il est hors de doute qu'elle diffère essentiellement. Comparez à la longueur, à

la fixité de celle des os, la rapidité et la mobilité de celle des muscles ou plutôt des corps fibreux dans le rhumatisme.

Les résultats de l'inflammation ne varient pas moins que sa nature : si la résolution ne survient pas, chacun a son mode de suppuration. Comparez le pus de l'érysipèle, celui du phlegmon, l'humeur lactescente ou floconneuse des membranes séreuses, l'humeur blanchâtre, grisâtre et de consistance muqueuse, qui s'échappe des membranes de même nom à la suite du catarrhe, la sanie noirâtre des os en suppuration, etc., etc. Nous verrons certains organes ne pas suppurer, comme les corps fibreux.

La gangrène une fois survenue, est par-tout la même, puisqu'elle n'est que l'absence de la vie, et que tous les organes morts ont les mêmes propriétés. Mais suivant la somme de sensibilité organique que chaque système a en partage, il est plus ou moins disposé à mourir ainsi à la suite de l'inflammation, au milieu des autres qui restent en vie. Qui ne sait que le charbon qui frappe bientôt de mort la partie où il se trouve, n'attaque que certains systèmes ; que l'osseux, le cartilagineux, le nerveux, etc., en sont toujours exempts, etc.?

Le vice essentiel de toute doctrine médicale est de considérer les maladies trop abstractivement : elles se modifient tellement dans chaque système, que leur aspect est tout différent. Qu'on me passe cette expression : c'est bien toujours le même individu ; mais en entrant dans chaque système, il y prend un masque différent, au point souvent que vous ne le reconnoîtriez pas. Quand la médecine sera-t-elle assez avancée

pour que le traitement coïncide avec ces variétés? Certainement il faut un traitement général de l'inflammation; mais il doit se modifier différemment, suivant qu'on l'applique au phlegmon, à l'érysipèle, au catarrhe, etc.

Voici encore une preuve bien évidente de ce caractère propre que prend l'inflammation dans chaque partie. On sait avec quelle facilité et quelle rapidité le sang afflue dans un point déterminé de la peau par une irritation quelconque: piquez, frottez un peu fortement un point de cet organe, il rougit à l'instant même. Cela a lieu aussi, quoique moins sensiblement, sur les surfaces muqueuses. Eh bien! cela ne s'observe point également sur les séreuses; je m'en suis assuré un grand nombre de fois sur les animaux vivans, où je mettois ces surfaces à découvert pour les irriter de diverses manières. L'afflux sanguin n'y suit point tout à coup l'irritation; il y a toujours un intervalle plus ou moins considérable entre l'un et l'autre; le moins c'est d'une heure.

§ VII. *Structure, Propriétés des Capillaires.*

Quelle est la structure des capillaires? Telle est leur ténuité, que nous ne pouvons évidemment avoir, sur ce point, aucune espèce de donnée fondée sur l'expérience et sur l'inspection. Seulement il est très-probable, il est certain même, que cette structure se modifie différemment dans chaque organe, qu'elle n'est point la même dans les tendons, les aponévroses, les muscles, etc., qu'elle participe réellement à la nature de l'organe, dont elle fait partie intégrante.

La membrane qui tapisse les excréteurs, les artères, les veines, les exhalans, vaisseaux qui vont se rendre dans le système des capillaires ou qui en naissent, est bien conforme à celle de ces capillaires; mais elle n'est pas certainement la même.

C'est la diversité de structure des capillaires, suivant les organes où ils se trouvent, qui influe essentiellement sur la différence que présentent les propriétés vitales, la sensibilité organique et la contractilité organique insensible en particulier, dans chaque système où on les examine : de là des modifications particulières dans toutes les maladies auxquelles président ces propriétés, et qui siégent spécialement dans les capillaires, telles que les inflammations, les tumeurs, les hémorragies, etc., etc.

La diversité de structure du système capillaire devient quelquefois manifeste à l'œil. Ainsi la rate, le corps caverneux, au lieu d'offrir, comme les surfaces séreuses, un réseau vasculaire où le sang oscille en divers sens, suivant le mouvement qu'il reçoit, ne présentent que des tissus spongieux, lamelleux, encore peu connus dans leur nature, où le sang paroît stagner souvent, au lieu de se mouvoir, etc.

§ VIII. *De la Circulation des Capillaires.*

Les phénomènes circulatoires sont de deux sortes dans le système capillaire ; 1°. il y a le mouvement des fluides, 2°. les altérations qu'ils y subissent.

Mouvement des Fluides dans le Système Capillaire.

Ces fluides sont, 1°. le sang, 2°. d'autres différens

de lui par leur composition, quoique nous ne connoissions que leurs différences d'apparence. Examinons les lois du mouvement de chaque espèce.

Le sang, une fois arrivé dans le système capillaire, est manifestement hors de l'influence du cœur, et ne circule plus que sous celle des forces toniques ou de la contractilité insensible de la partie. Pour peu qu'on examine les phénomènes de ce système capillaire, on se convaincra facilement de cette vérité que Bordeu a commencé le premier à bien faire sentir. Le système capillaire est vraiment le terme où s'arrête l'influence du cœur. Voilà pourquoi tous les vaisseaux qui partent de ce système présentent dans leur fluide un mouvement qui ne correspond point à celui des artères qui s'y rendent. 1°. Cela est hors de doute pour les veines, d'après ce que nous avons dit. 2°. Cela n'est pas moins réel pour les excréteurs. L'augmentation des sécrétions ne coïncide point avec l'augmentation de l'action du cœur, ni leur diminution avec la diminution des battemens. Qui ne sait, au contraire, que souvent dans les violens accès de fièvre, où l'agitation est extrême dans le sang artériel, toutes les glandes semblent resserrer leur couloir, et qu'elles ne versent rien? 3°. Il en est de même de toutes les exhalations: ce n'est pas quand la fièvre est dans toute sa force qu'on sue le plus, c'est au contraire quand elle est un peu tombée, comme on le dit. Les hémorragies ne sont visiblement qu'une exhalation: or qui ne sait que souvent le pouls est dans une foiblesse extrême, quand le sang coule en abondance des surfaces muqueuses de la matrice, des narines, des bronches, etc.? Qui ne sait au contraire que dans les agi-

tations extrêmes du cœur, le plus souvent le sang ne coule pas par les exhalans? Est-ce que la vitesse du pouls augmente pendant la menstruation? C'est la rougeur du système capillaire, l'abondance du sang dans ce système, qui est souvent, comme je l'ai dit, l'avant-coureur des hémorragies actives; mais jamais ce n'est l'augmentation d'action du cœur. Souvent les tumeurs fongueuses, les chairs mollasses qui s'élèvent sur les plaies de mauvaise nature, les polypes, etc., versent du sang : or, jamais le cœur n'est pour rien dans ces hémorragies, qui partent manifestement du système capillaire. Qui ne sait que souvent lorsque les exhalans versent abondamment des fluides séreux sur la membrane de ce nom, dans la production des hydropisies, le cœur est, comme toutes les autres parties, dans une inertie réelle d'action?

Puis donc que tous les vaisseaux sortant du système capillaire n'offrent dans leurs mouvemens aucune espèce d'harmonie avec ceux du cœur, il est évident que l'influence de cet organe sur le mouvement des fluides s'est interrompue, a fini dans le système capillaire.

Voyez la nutrition; c'est évidemment le système capillaire qui en distribue par-tout les matériaux qu'il a reçus par l'impulsion du cœur : or, l'influence de celui-ci ne s'étend point jusqu'à l'endroit où la matière nutritive est déposée. En effet, son impulsion par-tout égale et uniforme, pousse avec une force à peu près égale, le sang à toutes les parties, à quelques exceptions près indiquées plus haut pour le fœtus. Or, la nutrition est, au contraire, extrêmement inégale : à un âge, c'est une partie qui prend plus d'ac-

croissement, qui reçoit plus de matière nutritive par conséquent ; à un autre âge, c'est un autre organe. C'est le premier et le principal phénomène de l'accroissement, que cette inégalité.

De même, comment accommoder avec l'impulsion unique et uniforme du cœur dans toutes les parties, l'inflammation, la production des dartres, des éruptions diverses, etc., qui se manifestent dans un endroit déterminé ? Est-ce que l'inflammation se présenteroit sous des dehors si différens, suivant le système qu'elle occupe, si le cœur seul présidoit à son développement ? Toutes les différences entre les catarrhes, les érysipèles, les phlegmons, etc., devroient s'évanouir : il n'y auroit plus que celle du voisinage plus ou moins grand du cœur.

Cessons donc de considérer cet organe comme l'agent unique qui préside et au mouvement des gros vaisseaux et à celui des petits, qui, dans ces derniers, poussant le sang en abondance dans une partie, y produit l'inflammation, qui par son impulsion cause les diverses éruptions cutanées, les sécrétions, les exhalations, etc. Toute la doctrine des mécaniciens reposoit, comme on sait, sur cette extrême étendue qu'ils avoient donnée au cœur pour ses mouvemens.

Il y a manifestement deux genres de maladies relatives à la circulation : 1°. celles qui troublent la générale 2°. celles qui affectent la capillaire. Les différentes fièvres forment spécialement le premier genre. Les éruptions diverses, les tumeurs, les inflammations, etc., produisent le second ; or, quoique beaucoup de rapports lient le second au premier, il n'en est point essentiellement dépendant ; en voici la preuve :

les fièvres ne peuvent évidemment exister que dans les animaux à gros vaisseaux, dans ceux où les fluides se meuvent en masse; elles sont nécessairement étrangères aux zoophytes et aux plantes, qui ne jouissent que de la circulation capillaire: or, cependant ces dernières classes d'animaux et tous les végétaux sont sujets à toutes les affections qui troublent la circulation capillaire. Ainsi voit-on s'élever sur les plantes une foule de tumeurs; ainsi leurs plaies se réunissent-elles; ainsi deux portions de la même contractent-elles ensemble des adhérences, comme la greffe le prouve. Sans doute les maladies qui siégent dans leur système capillaire sont différentes de celles des animaux, par leur marche, leur nature; mais elles présentent toujours le même caractère général, parce qu'elles dérivent des mêmes propriétés, de la sensibilité organique et de la contractilité insensible.

Puisque les maladies du système capillaire ne sont point essentiellement liées à celles du système vasculaire général, elles n'en dépendent donc pas : donc la circulation du premier n'est qu'indirectement subordonnée à celle du second. Voilà pourquoi les deux circulations peuvent se séparer; pourquoi plus de la moitié des êtres organisés n'ont que la capillaire. C'est celle qui est la plus importante, puisqu'elle verse immédiatement les matériaux de la nutrition, de l'exhalation, de l'absorption : aussi existe-t-elle chez tous les êtres organisés. On n'en conçoit aucun sans elle, parce qu'on n'en conçoit aucun qui ne se compose et ne se décompose habituellement par la nutrition.

D'après tout ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que le sang arrivé dans le système ca-

pillaire, ne s'y meut que par l'influence tonique des solides : or, comme la moindre cause altère, change leurs propriétés, il y est sujet à une infinité de mouvemens irréguliers. La moindre irritation le fait reculer, avancer, dévier à droite, à gauche, etc. Dans l'état ordinaire, il se meut bien en général d'une manière uniforme des artères vers les veines; mais à chaque instant il peut trouver des causes d'oscillations irrégulières dans ses innombrables anastomoses; de là, comme nous l'avons vu, la nécessité de ces dernières. Ces oscillations irrégulières du mouvement du sang dans le système capillaire, sont sensibles à l'œil armé d'un microscope. Elles se sont présentées cent fois à Haller, à Spallanzani et à d'autres dont les expériences sont trop connues pour que je les rapporte ici. Ils ont vu les globules avancer, reculer, se mouvoir en une foule de directions opposées sur les animaux à sang rouge et froid, dont ils irritoient le mésentère ou toute autre partie transparente. Dans les animaux à sang rouge et chaud, dans ceux même où le mésentère est presque aussi transparent que celui des grenouilles, comme dans les petits cochons-d'inde, il m'a paru infiniment plus difficile de bien suivre les mouvemens du sang des capillaires.

Au reste, il est facile de voir que tous les phénomènes des inflammations, des éruptions diverses, des tumeurs, etc., sont spécialement fondés sur cette susceptibilité du sang, dans le système capillaire, de se porter en une infinité de directions différentes, suivant les endroits où l'irritation l'appelle.

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident qu'il est des temps où le sang traverse avec moins

de rapidité le système capillaire; qu'il en est d'autres où il s'y meut avec promptitude. Comment le rapport se conserve-t-il donc toujours le même entre le sang artériel et le sang veineux? Le voici : les oscillations irrégulières n'arrivent presque jamais que dans une partie déterminée du système capillaire ; dans aucun cas la totalité n'est entièrement troublée : ainsi, si le sang se meut avec plus de lenteur dans le système cutané capillaire, il augmente de vitesse dans le cellulaire, le musculaire, etc.

Telle est en effet une loi constante dans les forces vitales, que si elles augmentent d'un côté en énergie, elles diminuent de l'autre : on diroit qu'il n'y en a qu'une somme répandue dans l'économie animale; que cette somme peut bien se répartir avec des proportions différentes, mais non augmenter ou diminuer en totalité. Ce principe est un résultat si manifeste de tous les phénomènes de l'économie, que je me crois dispensé de l'appuyer sur de nombreuses preuves : or, en partant de lui comme d'une chose incontestable, il est évident qu'une portion du système capillaire n'augmentant d'action qu'aux dépens des autres portions, la somme totale de sang transmise des artères dans les veines reste toujours à peu près la même. Tous les systèmes sont donc, pour ainsi dire, sous ce rapport, les suppléans les uns des autres : que rien ne passe par les capillaires de l'un, cela est égal, si les capillaires de l'autre transmettent une somme de fluide double de celle de l'état ordinaire.

Voyez le sang des capillaires cutanés avant l'accès de fièvre intermittente ; il se retire pour ainsi dire de ces capillaires; toutes les surfaces qu'il rougissoit

pâlissent : eh bien ! les capillaires des autres systèmes suppléent au défaut momentané d'action de ceux-ci. Qui sait si, dans une foule de circonstances où la peau rougit beaucoup, si quand beaucoup de sang la pénètre, il n'y a pas dans les autres systèmes une pâleur analogue à celle de la peau pendant le froid des fièvres? Non-seulement je crois cela très-probable, mais je n'en doute nullement. Certainement les capillaires extérieurs contiennent plus de sang en été, tandis que ceux des systèmes intérieurs en reçoivent plus en hiver. Il y a donc des variétés continuelles dans le mode du passage de ce fluide à travers le système capillaire général ; chaque système en transmet tour à tour plus ou moins, suivant qu'il est affecté.

Lorsqu'on voit les glandes verser souvent, en un temps assez court, une énorme quantité de fluide, les exhalans séreux, cutanés, muqueux, etc., en fournir également des proportions bien supérieures à l'état naturel, on est étonné que la circulation puisse continuer en même temps avec la même précision ; on ne l'est pas moins sans doute lorsqu'on voit au contraire toutes les évacuations se supprimer, et que rien ne sort des solides animaux : or, dans tous ces cas, c'est le système capillaire, dont les forces différemment modifiées dans les diverses parties, rétablissent l'équilibre général qui se perdroit inévitablement alors, si le cœur étoit l'agent d'impulsion qui poussât au dehors les fluides sécrétés et exhalés, et qui transmît le sang noir dans les veines.

Quelquefois cependant il arrive un trouble presque général dans le système capillaire, surtout à l'extérieur ; c'est dans les vicissitudes subites de l'atmo-

sphère. Quoique les lois vitales président essentiellement à la circulation capillaire, cependant le degré de pression de l'air environnant peut la modifier jusqu'à un certain point : la preuve en est dans les ventouses ou dans tout autre moyen qui fait subitement le vide sur une partie du corps ; alors les humeurs pressées dans les environs par l'air extérieur, nullement comprimées au contraire au niveau de la ventouse, soulèvent et distendent considérablement la peau. Eh bien ! les vicissitudes subites de l'atmosphère font pour tout le corps, quoiqu'à un beaucoup moindre degré, l'effet de la ventouse. Si l'air est raréfié, tout le système capillaire extérieur s'engorge davantage; les veines même sous-cutanées se gonflent : une partie très-considérable du sang éprouve donc un trouble dans son mouvement, entre les deux systèmes à sang rouge et à sang noir. L'harmonie, la correspondance de ces deux systèmes est troublée; de là le malaise, les sentimens de pesanteur, etc., dont un changement subit d'atmosphère nous débarrasse tout à coup.

L'évacuation du sang établit aussi des différences, quoique moindres, dans le système capillaire. La saignée est de deux sortes : l'une diminue le sang de la circulation des gros troncs ; et alors quelquefois c'est le rouge, comme dans l'artériotomie; mais le plus souvent c'est le noir qu'on évacue : l'autre extrait le sang de la circulation capillaire ; c'est celle qu'on fait par les sangsues, les ventouses, etc. Chacune apporte un changement différent dans le cours du sang. Les médecins se sont beaucoup occupés autrefois de savoir quelle veine on doit saigner. Je crois qu'il seroit bien

plus important de savoir quand il faut agir par la saignée sur la circulation générale, quand il faut agir au contraire sur la capillaire. Dans une foule d'engorgemens locaux, ne croyez pas diminuer la quantité de sang dans une partie du système capillaire, en diminuant la masse de ce fluide dans les gros troncs; il y auroit un quart de moins de sang qu'il n'y en a alors dans l'économie, que, si une partie est irritée, il en affluera autant à cette partie. Au contraire vous doubleriez par la transfusion, la masse de ce fluide dans un animal, que des inflammations locales ne naîtroient pas chez lui, parce qu'il faut une irritation préliminaire pour que le sang aborde, afflue dans une partie déterminée du système capillaire.

Les fluides différens du sang qui circulent dans le système capillaire, 1°. sont manifestement comme lui hors de l'influence du cœur. 2°. L'influence des forces toniques président à leurs mouvemens. 3°. Ceux-ci sont sujets, par conséquent, à des oscillations irrégulières, suivant que les capillaires sont différemment affectés.

Nous ignorons la nature de la plupart de ces fluides, parce qu'ils ne peuvent point être soumis à nos expériences. Ce sont eux qui pénètrent les ligamens, les tendons, les aponévroses, les cheveux, les cartilages, les fibro-cartilages, une partie des surfaces séreuses, muqueuses, cutanées, etc. Ils communiquent avec le sang dont ils émanent par les systèmes capillaires, se meuvent ensuite dans les leurs. Dans la plupart des organes où ils existent seuls, comme dans ceux qu'on nomme blancs, ils affectent beaucoup de lenteur dans leur mouve-

ment, parce que la sensibilité de ces organes est obscure et lente. Aussi les tumeurs diverses à la formation desquelles ils concourent, présentent-elles, comme nous le verrons, une marche presque toujours chronique.

Il survient souvent dans l'économie animale de ces tumeurs qu'on nomme communément lymphatiques, quoique nous ignorions entièrement la nature des fluides qui les forment. Elles occupent spécialement le voisinage des articulations; mais quelquefois ce sont uniquement les cartilages, le tissu cellulaire, les os, etc., qui sont le siége de ces tumeurs blanches, dont il seroit bien essentiel d'assigner les caractères distinctifs, de ceux des tumeurs où le sang entre spécialement.

Phénomènes de l'Altération des fluides dans le Système capillaire.

Nous venons de nous occuper des phénomènes du mouvement des fluides dans le système capillaire général; traitons maintenant des changemens qu'ils y éprouvent dans leur nature.

Le sang offre un grand phénomène dans le système capillaire général : de rouge qu'il étoit dans les artères, il devient noir. Comment ce phénomène a-t-il lieu ? Cela ne peut arriver évidemment que de deux manières, savoir, ou par une addition, ou par une soustraction de principes. Se charge-t-il d'hydrogène et de carbone ? dépose-t-il seulement l'oxigène dans les organes ? ces deux causes sont-elles réunies pour lui donner sa noirceur ? Je crois qu'il sera difficile de prononcer jamais sur ces questions qui ne me paroissent susceptibles d'aucune expérience positive.

Cependant, en voyant le sang artériel fournir à tous les organes les matériaux de leur sécrétion, de leur nutrition, de leur exhalation, il est à présumer qu'il laisse plutôt qu'il ne prend, dans ces organes, le principe de sa coloration.

Quelquefois le sang rouge traverse, sans perdre sa couleur, le système capillaire; par exemple, lorsqu'il a très-long-temps coulé noir par une veine, on l'en voit quelquefois sortir rouge, ou presque rouge, un peu avant que de cesser de couler. En ouvrant la veine rénale, j'ai deux ou trois fois fait cette observation, qui, je crois, a été indiquée par quelques auteurs.

Le sang se noircit plus ou moins dans le système capillaire général. Pour peu que vous ayez observé de saignées, vous avez vu, sans doute, dans les maladies, des variétés sans nombre dans la couleur du sang qui jaillit de la veine. Ce fluide sort-il avec une noirceur différente de chaque partie du système capillaire? Il ne m'a pas paru que la différence soit très-grande sous ce rapport. J'ai plusieurs fois eu occasion d'ouvrir les veines rénales, saphènes, jugulaires, etc.; le sang m'a semblé par-tout à peu près de même couleur. J'ai voulu voir si le sang revenant d'une partie enflammée est plus ou moins noir; j'ai donc fait au membre postérieur d'un chien, plusieurs plaies, proches les unes des autres, et je les ai laissées au contact de l'air. Au bout de trois jours, temps auquel l'inflammation a paru marquée, j'ai ouvert en haut du membre malade et du membre sain, les saphènes et les crurales, pour en examiner comparativement le sang; aucune différence ne m'a

paru sensible. Il n'y a pas long-temps que j'ai fait saigner un homme qui avoit un panari avec un engorgement inflammatoire de toute la main, et de la partie inférieure de l'avant-bras : son sang m'a paru de la même couleur qu'à l'ordinaire. Cependant, comme les veines rapportent aussi le sang des parties non enflammées, il faudroit des recherches encore plus immédiates.

Un objet qui mériteroit d'être fixé avec précision, ce sont les cas où, dans les maladies générales, il y a une altération de la couleur foncée du sang, et les symptômes avec lesquels telles ou telles altérations coïncident. Jusqu'ici, nous en sommes bornés à savoir qu'il est plus foncé en certains cas, et plus clair dans d'autres.

§ IX. *Des Capillaires considérés comme siége de la production de la chaleur.*

Tout le monde connoît les innombrables hypothèses faites sur la production de la chaleur animale par les médecins mécaniciens. Les chimistes modernes, en montrant l'insuffisance de ces théories, leur en ont substitué une qui ne présente pas de moindres difficultés. Le poumon est considéré par eux comme le foyer où se dégage le calorique, et les artères comme des espèces de tuyaux de chaleur qui la répandent dans tout le corps. La production de ce grand phénomène appartient donc uniquement, selon eux, au système capillaire pulmonaire. Je crois, au contraire, j'enseigne depuis que je fais des cours de physiologie, et je disois même avant

d'en faire, que c'est dans le système capillaire général qu'il a son siége.

Je ne m'occuperai point ici à réfuter l'hypothèse des chimistes. Quand on met d'un côté tous les phénomènes de la chaleur animale, de l'autre cette hypothèse, elle paroît si insuffisante pour les expliquer, que je crois que tout esprit méthodique peut le faire sans moi. Ces phénomènes sont les suivans :

1°. Tout être vivant et organisé, animal ou végétal, a une température propre. 2°. Cette température est à peu près la même dans tous les âges chez les animaux. 3°. Elle est absolument indépendante de celle de l'atmosphère ; elle reste la même dans un milieu plus chaud comme dans un plus froid. 4°. Le calorique se dégage souvent dans l'état de santé plus abondamment dans certaines parties que dans d'autres. 5°. Dans l'inflammation il y a dégagement local sensiblement plus considérable. 6°. Les forces vitales, la tonicité surtout, ont sur le dégagement du calorique l'influence la plus marquée. 7°. Chaque organe a sa température particulière, et c'est de toutes ces températures partielles que résulte la générale. 8°. Souvent il y a une connexion immédiate entre les phénomènes respiratoires et circulatoires, et ceux de la production du calorique : les premiers venant à augmenter, les seconds augmentent aussi en proportion. D'autres fois ce rapport n'existe point.

Si, au-dessous de ces phénomènes, vous mettez la théorie de Lavoisier, Crawfort, etc., je ne crois pas que vous puissiez la faire cadrer avec eux, et concevoir comment le calorique, dégagé dans le

système capillaire pulmonaire, puisse se répandre, comme ils l'entendent, dans l'économie animale. Au contraire, en admettant que ce fluide se dégage dans le système capillaire général, on le comprend facilement. Mais exposons auparavant cette manière de concevoir la production de la chaleur animale.

Le sang puise dans deux sources principales les substances qui réparent les pertes qu'il a faites. Ces sources sont, 1°. la digestion, 2°. la respiration : l'une verse le chyle dans le sang, l'autre y mêle divers principes aériens. Quelquefois l'absorption cutanée y introduit diverses substances. Le mélange du sang avec les substances nouvelles qu'il reçoit, constitue l'hématose. Or ces substances nouvelles apportent sans cesse, dans ce fluide, de nouveau calorique : car, comme tous les corps en sont pénétrés, il ne peut guère y avoir addition d'une substance au sang, sans addition de ce principe. Dans l'hématose, le calorique se combine donc avec le sang, mais ne se met point dans l'état libre; il fait corps avec le fluide; il est un de ses élémens.

Ainsi chargé de calorique combiné, le sang arrive dans le système capillaire; là, il l'abandonne partout où il éprouve des transformations. En effet, c'est dans ce système qu'il se change en substance nutritive, en celle des sécrétions, en celle des exhalations, etc. Toutes les fonctions où ce fluide change de nature, où certains principes s'en séparent pour constituer certaines substances spécialement destinées à tels ou tels usages, dégagent nécessairement de son calorique. Dire précisément comment cela arrive, si c'est plus dans les altérations

intérieures qu'éprouve le sang pour fournir à la nutrition, que dans celles destinées à fournir à la sécrétion ou à l'exhalation, c'est ce que je ne sais pas. Seulement voici le principe général : il présente trois choses : 1°. entrée du calorique dans le sang avec toutes les substances qui réparent ses pertes; 2°. circulation en état combiné du calorique nouvellement entré ; 3°. dégagement de ce fluide combiné, pour former du calorique libre par les transformations, par les altérations diverses que le sang éprouve dans le système capillaire général, pour former les matériaux de diverses fonctions.

Le dégagement du calorique est donc un phénomène exactement analogue à ceux dont le système capillaire général est le siége. En effet, dans la nutrition, il y a de même, 1°. combinaison des substances étrangères nouvelles avec le sang; 2°. circulation dans les gros vaisseaux de ces substances combinées; 3°. isolement de la substance nutritive pour pénétrer les organes. De même encore, les élémens des fluides sécrétés se combinent, puis circulent combinés, puis sortent du sang pour être rejetés au dehors. De même enfin, tout fluide exhalé se combine, circule, puis se sépare du sang.

D'après cela, il est évident que, 1°. l'entrée des substances étrangères dans le sang par la respiration, par la digestion ou même l'absorption cutanée, 2°. la combinaison de ces substances avec le sang dans l'hématose, 3°. leur circulation dans le système artériel, sont trois phénomènes généraux communs aux sécrétions, aux exhalations, à la nutrition et à la calo-

rification ; qu'on me passe ce terme, car la production de la chaleur est une fonction, et non une propriété ; voilà pourquoi je crois que le mot *caloricité* est impropre à l'exprimer.

Le calorique arrive donc au système capillaire combiné avec la matière des sécrétions, avec celle des exhalations et celle de la nutrition. Le sang est le fluide commun qui résulte de toutes ces combinaisons. Dans le système capillaire général, chaque partie se sépare ; le calorique pour se répandre dans tout le corps et sortir ensuite au dehors ; les fluides des sécrétions pour sortir par les glandes ; ceux des exhalations pour s'échapper par leurs surfaces respectives ; les nutritifs pour séjourner dans les organes.

Il me semble qu'une explication qui présente la nature suivant toujours une marche uniforme dans ses opérations, tirant des mêmes principes tous ses résultats, présente d'avance un degré de probabilité étranger à celle qui nous la montre isolant pour ainsi dire ce phénomène de tous les autres, par la manière dont elle le produit.

Quelle que soit la manière dont le calorique entre dans le corps, cela est indifférent. Les végétaux qui n'ont point de poumon, mais des trachées et des absorbans, les poissons qui ont des branchies, ont une température indépendante. Pour que la chaleur soit produite, il suffit que des substances étrangères soient sans cesse assimilées aux humeurs des corps organisés, et qu'après cette assimilation, ces humeurs, qu'elles soient du sang, comme dans les animaux à sang rouge, chaud ou froid, qu'elles soient de nature différente, comme dans ceux à fluides blancs et dans les plantes,

il suffit, dis-je, que les humeurs éprouvent dans le système capillaire différentes transformations.

La respiration combine plus de calorique avec le sang ; par conséquent il y a un dégagement plus considérable de ce principe dans les animaux qui respirent par des poumons, que dans les autres ; et même dans les premiers plus les poumons sont grands, plus y a de calorique dégagé, comme le prouve la comparaison des oiseaux, des quadrupèdes, des cétacés dans les poissons, etc. Mais certainement ces variétés ne sont relatives qu'à l'intensité de la température : de là les animaux à sang froid et ceux à sang chaud. Les phénomènes généraux du dégagement de la chaleur restent toujours les mêmes, et dans les animaux à poumons, et dans ceux qui en manquent, et dans les plantes.

D'après ces principes, il est facile de concevoir la plupart des phénomènes de la chaleur animale.

Le dégagement du calorique est toujours subordonné à l'état des forces vitales. Suivant que la tonicité languit ou est exaltée dans une partie, celle-ci est plus ou moins chaude. Cette dépendance où est la chaleur de l'état des forces de la partie, est un fait que toutes les maladies et tous les phénomènes de santé nous présentent; il est aussi réel pour la chaleur, que pour les exhalations et les sécrétions. L'afflux plus grand de sang dans la partie enflammée et le plus grand dégagement de calorique, l'augmentation de ce dégagement dans la matrice, dans le nez et la menstruation, les hémorragies actives nasales, etc., l'ardeur de la poitrine et les hémorragies actives pulmonaires, etc, sont les effets d'une

même cause, savoir, de l'augmentation des forces vitales de la partie. En général, toutes les fois que la tonicité augmente beaucoup, la chaleur augmente aussi : voilà pourquoi il y en a un plus grand dégagement dans presque toutes les sueurs, les hémorragies, et même les sécrétions actives ; tandis que ce fluide n'est point surabondant dans les sueurs, dans les hémorragies, dans les sécrétions que nous avons appelées passives, quelle que soit la quantité de fluide séparée du sang par celles-ci.

Chaque système a son mode particulier de chaleur. Certainement il se sépare moins de calorique dans les cheveux, les ongles, l'épiderme, que dans tout autre système. Les organes blancs, comme les tendons, les aponévroses, les ligamens, les cartilages, etc., en fournissent aussi moins probablementque les muscles. Examinez les pates des oiseaux, où il n'y a que ces parties blanches; elles sont bien moins chaudes que le reste du corps.

On n'a pas encore analysé la différence de chaleur de chaque système situé à l'intérieur : je suis persuadé que si on le faisoit avec précision, en isolant ceux qui peuvent l'être, de manière à ce qu'ils communiquent par les vaisseaux, on observeroit que chacun sépare une quantité différente de calorique, que par conséquent il y a autant de températures particulières dans la température générale, qu'il y a de systèmes organisés.

Je suis persuadé que lesligamens, les cartilages, etc. se rapprochent sous ce rapport des organes des animaux à sang froid, et que si l'homme étoit composé d'organes analogues à ceux-là, il seroit bien inférieur

en température à ce qu'il est naturellement. Les systèmes qui dégagent le plus de calorique, en communiquent à ceux qui en dégagent moins. Si les cheveux étoient au milieu du corps, ils seroient aussi chauds que les parties voisines, quoique leur température soit indépendante ; ils restent toujours inférieurs à celle du corps, parce qu'ils sont isolés. Chaque système a donc son mode propre de chaleur, comme chaque glande a son mode propre de sécrétion, chaque surface exhalante son mode propre d'exhalation, chaque tissu son mode propre de nutrition ; et tout cela dérive immédiatement des modifications que les propriétés vitales ont dans chaque partie.

C'est en vertu de ce mode de chaleur particulier à chaque système, que chacun fait naître, pour ainsi dire, un sentiment différent dans son inflammation. Comparez la chaleur âcre et mordicante de l'érysipèle à celle du phlegmon, certaines chaleurs sourdes, obtuses, avant-coureurs des affections organiques, aux chaleurs aiguës des inflammations diverses; appliquez la main sur la peau dans les différentes fièvres, vous verrez que chacune est presque marquée par un mode particulier de chaleur. Les corps animaux seuls présentent ces variétés de nature dans la chaleur; les minéraux n'offrent que des variétés d'intensité.

On conçoit, d'après les principes exposés ci-dessus, non-seulement les altérations locales de chaleur, mais encore le trouble général qui survient dans son dégagement, par l'effet d'une foule de maladies, soit que ce dégagement augmente, soit qu'il diminue, soit qu'il affecte des irrégularités, comme dans certaines fièvres ataxiques, dans la phthisie où la paume des mains et

la face sont plus chaudes en certains cas, etc. Qui ne sait que souvent les extrémités étant glacées, le malade sent une chaleur intérieure extraordinaire? Il suffit que les forces du système capillaire soient différemment modifiées, pour que la chaleur se modifie aussi différemment.

Remarquez en effet que les altérations de la chaleur dans les maladies sont aussi fréquentes que celles des sécrétions, des exhalations, et qu'elles offrent toujours, comme ces dernières, un trouble précurseur dans les forces vitales. Que les chimistes appliquent leurs théories à ces changemens morbifiques de la chaleur, ils y trouveront nécessairement un écueil insurmontable; au lieu qu'en concevant ce phénomène comme je l'ai dit, ces changemens sont une conséquence nécessaire de l'état où les forces vitales se trouvent alors.

Quand on court avec vitesse, que le sang est violemment agité dans un accès de fièvre, il se dégage plus de calorique que dans tout autre temps. Cela prouve-t-il que ce soit la circulation générale qui serve au dégagement du calorique, que ce dégagement ait lieu dans les gros vaisseaux? Non, pas plus que dans ce cas, l'abondance de la sueur prouve que le cœur en pousse la matière au dehors. Fortement excités par le choc du sang rouge qui est subitement accru, le système capillaire et l'exhalant sont forcés d'augmenter leur action : or un double effet résulte : 1°. dégagement plus grand de calorique, 2°. exhalation augmentée.

Si la chaleur est précipitée quand la respiration se fait plus rapidement, cela paroît uniquement dépendre de ce que celle-ci n'est presque jamais

accélérée, sans que la circulation le soit aussi. Cela est si vrai, que si vous faites pendant long-temps des inspirations et expirations successives plus rapides, la chaleur n'augmentera pas. D'ailleurs, pourquoi la chaleur s'accroîtroit-elle actuellement par la précipitation de la respiration? Sans doute parce que plus d'air entrant, dans un temps donné, le poumon absorberoit plus d'oxigène, et par conséquent, selon l'opinion des chimistes, plus de calorique se dégageroit. Mais qu'on présente plus ou moins de ce principe au sang, il n'en absorbe pas davantage. Dans l'inspiration ordinaire, l'air en contient beaucoup plus qu'il n'en peut passer dans ce fluide. Lorsqu'on le fait respirer pur à un animal, le sang ne rougit pas plus, parce qu'il en passe toujours la même quantité. De même vous aurez beau présenter quatre fois plus qu'à l'ordinaire de substance nutritive aux voies alimentaires, il ne se formera pas plus de chyle, les lactées n'en absorberont pas davantage; seulement il y aura plus d'excrémens, ou le vomissement rendra le superflu.

L'état de la respiration n'influe donc point sur la chaleur actuelle du corps; elle n'y concourt qu'en introduisant habituellement une quantité plus ou moins considérable de calorique combiné. C'est comme cela que les animaux qui respirent le plus, ont le plus de chaleur habituelle.

Comment un animal, respirant un air très-froid, mangeant des alimens presque privés de calorique, etc., dans les latitudes australes, peut-il avoir aussi chaud que dans les climats brûlans? C'est que ce n'est pas le calorique libre contenu dans les parties, mais le combiné qui, s'introduisant dans le sang avec les

substances étrangères, fournit les matériaux de celui qui se dégage dans le système capillaire général. Or le calorique combiné est absolument indépendant de la température. Autant de feu jaillit de la même pierre, par le briquet, dans les pays les plus froids, que dans les plus chauds.

Tout le calorique combiné avec le sang rouge ne se dégage pas pendant que ce fluide traverse le système capillaire général; il en reste encore de combiné avec le sang noir. Voilà pourquoi, dans les premiers momens de l'asphyxie, et avant que la mort soit survenue, quoique par l'interruption de la respiration, tout le sang qui arrive par les artères dans les capillaires soit noir, cependant la chaleur continue encore d'avoir lieu pendant quelque temps. Lors même que le contact du sang noir a interrompu toutes les grandes fonctions, celles du cerveau, des muscles, du cœur, du poumon, etc., il paroît que le sang noir éprouve encore alors pendant quelque temps, une espèce d'oscillation dans le système capillaire, par laquelle il se dégage un peu de calorique. Voilà comment les asphyxiés par le charbon, les pendus, les animaux péris dans le vide, les apoplectiques, etc., conservent très-long-temps leur chaleur après la mort, comme tous les médecins l'ont observé.

Ce phénomène n'est point du reste particulier au cas qui nous occupe. En ouvrant des cadavres à l'Hôtel-Dieu, j'ai observé que le temps de la perte de la chaleur animale est très-variable; qu'un cadavre reste chaud pendant plus ou moins long-temps, surtout parmi ceux qui sont morts promptement d'une affection aiguë, par exemple dans le transport d'une

fièvre ataxique, dans une chute, etc., etc., car ceux qui ont péri d'une maladie chronique, perdent presque tout de suite leur calorique. La différence chez les premiers est souvent de trois, quatre, six heures même. Ce phénomène tient à ce que toutes les fois que la mort est prompte, elle n'interrompt que les grandes fonctions; l'action tonique des parties subsiste encore pendant plus ou moins long-temps. Or cette action dégage encore un peu de calorique du sang qui se trouve dans le système général. Ainsi, dans les morts violentes, l'absorption a-t-elle encore lieu quelque temps après la mort; ainsi les muscles frémissent-ils encore; ainsi peut-être les glandes prennent-elles pendant quelques heures, dans le sang qui est resté dans leur système capillaire, les matériaux propres à la sécrétion.

Cette inégalité dans la chaleur des cadavres ne peut venir que de la cause que j'indique; car quand le dégagement du calorique a cessé dans le corps, celui qui y reste se met en équilibre avec celui de l'air extérieur, suivant les lois générales de cet équilibre. Or ces lois étant uniformes, leur effet devroit être le même dans tous les cas. Voilà donc des phénomènes, ainsi que ceux rapportés plus haut, évidemment incompatibles avec toute autre théorie qu'avec celle qui suppose le calorique se dégageant dans le système capillaire général.

Les sympathies ont, comme on le sait, la plus grande influence sur la chaleur. Suivant que telle ou telle partie est affectée, il se dégage dans d'autres plus ou moins de ce fluide. Un froid glacial se répand souvent dans la syncope. Les ulcérations du poumon

rendent brûlante la paume des mains. Dans d'autres affections, c'est la tête qui semble être un foyer plus actif de chaleur. Souvent dans une fièvre, le malade a chaud dans un endroit, et froid dans un autre. Comment tout cela arrive-t-il ? le voici : l'organe affecté agit sympathiquement sur les forces toniques de la partie; celles-ci en s'exaltant font qu'il s'y dégage plus de calorique que de coutume : c'est exactement comme dans les sécrétions ou les exhalations sympathiques. Que les forces vitales s'exaltent par un stimulus directement appliqué, ou par l'influence sympathique qu'elles reçoivent dans une partie, c'est absolument la même chose pour l'effet qui en résulte.

Il faut bien distinguer cette augmentation sympathique de chaleur, d'avec celles qui sont produites par une aberration de la perception, comme quand nous croyons avoir très-chaud ou très-froid dans une partie, que nous éprouvons même une sensation exactement analogue à celles qui sont naturelles, quoique cependant la partie à laquelle nous rapportons cette sensation soit dans son état naturel, que ni plus ni moins de calorique ne s'y dégage. C'est comme quand nous croyons sentir de la douleur à l'extrémité amputée d'un membre. C'est une aberration de la perception ; c'est véritablement une sympathie de sensibilité animale, au lieu que la précédente est une sympathie de contractilité organique insensible ou de tonicité. C'est cette dernière propriété qui est affectée: le dégagement du calorique n'est que consécutif; il a lieu comme à l'ordinaire, ainsi que la perception qui en indique la présence. Une main étrangère appliquée sur la partie ne sent rien de nouveau dans le premier cas, dont

je parlerai du reste dans les systèmes suivans : elle éprouve une sensation plus chaude dans celui-ci. De même, si l'effet de l'influence sympathique est de diminuer les forces toniques, il y aura un moindre dégagement local de ce fluide, qui sera également perceptible et à l'individu et à un autre qui applique la main sur la partie. Les maladies nous fournissent à tout instant des exemples de ces phénomènes relatifs à la chaleur, et que toute autre théorie que celle que je présente ne pourroit visiblement expliquer.

Il est un phénomène assez difficile à bien concevoir dans cette théorie comme au reste dans toute autre ; c'est la faculté qu'ont les animaux de résister à la chaleur extérieure. Tout corps inerte se met au niveau de celle du milieu où il est. Tout corps organisé au contraire repousse le calorique qui tend à le pénétrer dans des températures supérieures. Peut-être cela tient-il à des lois de la propagation du calorique, que nous ne connoissons pas encore très-bien.

On me demandera sans doute ici pourquoi dans l'état ordinaire il ne se dégage qu'une quantité déterminée de calorique, de manière à produire une température habituelle de tant de degrés du thermomètre. Je répondrai que c'est par la même cause qui fait que dans l'état ordinaire le pouls bat à peu près tant de fois par seconde, qui fait que la respiration moyenne se compose de tant d'élévations et d'abaissemens des côtes, etc., etc. Il est des phénomènes qui tiennent à l'ordre immuable primitivement établi, et à l'explication desquels il est impossible de remonter. Seulement il paroît que cet ordre immuable

dépend du type primitif qui a été imprimé aux forces vitales, type qui, quand rien ne les excite ou ne les diminue, donne lieu toujours à des phénomènes à peu près uniformes; mais comme mille causes les font varier, mille fois le pouls, la respiration, la chaleur, etc., etc., sont susceptibles de différer. J'observe cependant à l'occasion de cette dernière, que ses variations ont des termes moins extrêmes que celles de beaucoup d'autres fonctions. Comparez, par exemple, la quantité ordinaire des fluides sécrétés et des fluides exhalés, aux augmentations qu'elle éprouve en certaines circonstances, l'état habituel du pouls aux exacerbations qu'il prend dans une foule de fièvres, etc., vous verrez qu'entre l'état naturel et l'état contre nature, il y a souvent une énorme différence. Au contraire la chaleur ne s'élève jamais que de quelques degrés au-dessus de la température du corps. Lors même que nous trouvons, en touchant les parties, une très-grande différence, le thermomètre nous apprend qu'elle est en effet assez légère.

J'observe, en finissant cet article, que je n'ai point cherché à y préciser comment le calorique se dégage dans le système capillaire, suivant quelle proportion il s'échappe, dans quel rapport il est avec le sang rouge ou le sang noir, etc. : tout cela ne peut être soumis à aucune expérience. Contentons-nous dans nos théories d'indiquer les principes généraux, d'établir surtout des analogies entre les fonctions qui sont connues, et celles qu'on cherche à expliquer, d'offrir quelques aperçus ; mais ne hasardons jamais des explications rigoureuses. On a cherché dans ces derniers temps à

fixer avec précision quelle quantité d'oxigène est absorbée, quelle quantité sert à produire l'eau de la respiration, quelle quantité de gaz acide carbonique est formée, quelle somme de calorique se dégage, etc. Cette précision seroit avantageuse si nous pouvions l'atteindre; mais aucun phénomène de l'économie vivante n'en est susceptible dans les explications auxquelles il donne lieu. Les chimistes et les physiciens, accoutumés à étudier des phénomènes auxquels président les forces physiques, ont transporté leur esprit de calcul dans les théories qu'ils ont imaginées sur ceux que régissent les lois vitales. Mais ce n'est plus cela. Dans les corps organisés, l'esprit des théories doit être tout différent de l'esprit des théories appliquées aux sciences physiques. Il faut dans celles-ci que tout phénomène soit rigoureusement expliqué; que, par exemple, pour l'hydraulique, toutes les portions des fluides soient calculées dans leurs mouvemens; que, pour la chimie, on puisse savoir la dose, la somme précises de chacun des élémens qui se combinent dans les transformations que les corps éprouvent.

Au contraire, toute explication physiologique ne doit offrir que des aperçus, des approximations; elle doit être vague, si je puis me servir de ce terme. Tout calcul, tout examen des proportions des fluides les uns avec les autres, tout langage rigoureux doivent en être bannis, parce que nous connoissons encore si peu les lois vitales, elles sont sujettes à tant de variations, que ce qui est vrai dans le moment où nous étudions un fait, cesse de l'être dans un autre moment, et que l'essence des phénomènes nous échappe toujours; leurs résultats géné-

raux seuls, et la comparaison de ces résultats les uns avec les autres, doivent nous occuper.

ARTICLE DEUXIÈME.

Système Capillaire pulmonaire.

J'APPELLE ainsi l'ensemble des ramifications fines et délicates, qui servent de terminaison au sang noir et d'origine au sang rouge, qui finissent par conséquent l'artère pulmonaire, et donnent origine aux veines de même nom. Les capillaires moyens aux artères et aux veines bronchiques sont étrangers à ceux-ci, n'ont avec eux aucune communication, et appartiennent visiblement au système capillaire général.

§ Ier. *Rapport des deux Systèmes capillaires, pulmonaire et général.*

En comparant le système précédent à celui-ci, on conçoit difficilement comment ils peuvent se correspondre exactement, comment le pulmonaire peut transmettre non-seulement tout ce qui passe par le général, mais encore toute la lymphe qui revient des surfaces séreuses et des cavités cellulaires, tout le chyle qui entre par la digestion, etc., etc.

Il semble impossible, au premier coup d'œil, que dans la balance de la circulation, ces capillaires puissent, constamment et régulièrement, faire équilibre avec ceux de tout le corps. Cependant, en réfléchissant un peu aux phénomènes de cette fonction, on voit que la discordance n'est qu'apparente.

Quoique le système capillaire général soit partout disséminé, cependant la portion où circule le sang est beaucoup plus rétrécie qu'il ne le semble au premier coup d'œil. D'abord, il y a une grande partie des vaisseaux de ce système où des fluides différens de celui-là se meuvent et oscillent en divers sens. Ensuite, là où le sang les pénètre spécialement, comme dans les muscles, les surfaces muqueuses, etc., une portion considérable de ce fluide, de sa substance colorante surtout, est en état combiné, et non en état de circulation. Si on coupe un muscle transversalement sur un animal vivant, l'inspection démontre évidemment ce phénomène, qui, joint au précédent, diminue tout de suite de plus de moitié le sang qui, au premier coup d'œil, paroît se mouvoir dans le système capillaire général.

Cependant, il est évident qu'il en reste beaucoup plus habituellement dans ce système qu'il n'en séjourne dans le pulmonaire : il suffit pour s'en convaincre, de fendre le poumon sur un animal vivant. D'après cela, il est évident que si le cœur présidoit au mouvement du sang dans le système général, que si par conséquent tout celui qui y est contenu étoit poussé dans les veines à chaque pulsation, les capillaires pulmonaires seroient insuffisans pour le transmettre; mais il n'en sort habituellement qu'une quantité déterminée et proportionnée à celle que les poumons peuvent recevoir. C'est à peu près comme lorsque les veines sont très-dilatées, qu'elles contiennent par conséquent beaucoup de sang, et que plus de ce fluide n'arrive pas pour cela au cœur,

parce que, comme je l'ai dit, la vitesse est alors en raison inverse de la capacité.

D'ailleurs plusieurs causes détournent à chaque instant le sang du système capillaire général de la direction qui le porte des artères dans les veines : ces causes sont surtout les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Ce système capillaire est, comme je l'ai dit, un réservoir commun d'où le sang se porte dans des directions toutes différentes et même opposées, d'une part dans le sens des veines, d'une autre dans celui des exhalans, d'une autre dans celui des excréteurs, d'une autre enfin dans celui des vaisseaux nutritifs. Au contraire, dans le système capillaire pulmonaire, il n'y a qu'une seule impulsion, qu'une seule direction; c'est celle qui porte de l'artère aux veines pulmonaires le sang, qui, dans ce mouvement, n'est distrait par rien; car en passant du noir au rouge, ce fluide ne sert à aucune fonction; il n'a point de vaisseaux vers lesquels son mouvement se dirige, autres que les veines pulmonaires. C'est donc là une grande différence du sang des capillaires pulmonaires, et de celui de toutes les parties; savoir, que le premier n'est mu que dans une seule direction, que tout celui qui arrive dans le poumon se meut à l'instant dans cette direction; au lieu que le second obéit à quatre ou cinq directions différentes. D'après cela, ce dernier doit nécessairement osciller et varier dans ses mouvemens, suivant qu'il est appelé plus ou moins vivement, qu'on me passe ce terme, par les exhalans, les excréteurs, les vaisseaux nourriciers ou les veines; au lieu que le second n'ayant qu'une voie pour s'échapper, la suit constamment et

avec uniformité. Cessons donc de nous étonner de la disproportion de capacité qui existe entre les deux systèmes capillaires.

Le voisinage et l'éloignement du cœur sont encore une cause réelle qui tend à établir l'équilibre entre les deux systèmes. En effet, nous avons vu que chaque contraction du ventricule gauche imprime un mouvement subit à toute la masse sanguine contenue dans les artères, et qu'à l'instant où cette masse augmente d'un côté, elle diminue de l'autre par la portion qu'elle envoie dans les capillaires de tout le corps ; en sorte que le mouvement artériel n'est pas progressif, mais subit et instantané, qu'au même instant la colonne de sang aortique s'accroît vers le cœur, et diminue à ses dernières ramifications, et que le fluide chassé du cœur à chaque contraction, n'arrive aux capillaires qu'au bout de plusieurs, puisque celui qui sort actuellement de cet organe ne peut parvenir à ces vaisseaux que quand tout celui qui est devant lui y est arrivé. Même phénomène exactement pour le sang noir, dans l'artère pulmonaire. Donc, plus le trajet est long, plus il faut de temps au sang pour arriver aux capillaires, et pour les traverser par conséquent : donc, le sang parti du ventricule droit doit rester beaucoup moins pour arriver à l'oreillette gauche, que celui fourni par le ventricule gauche ne doit demeurer pour arriver à l'oreillette droite : donc, quoique, dans ce qu'on nomme communément la petite circulation, la vitesse ne soit pas plus grande, les espaces parcourus étant moindres, le temps employé à les parcourir est moindre aussi : donc, l'excès du fluide contenu dans les divisions

de l'aorte, dans le système capillaire général, et dans les veines générales, sur celui renfermé dans l'artère, les veines et le système capillaire pulmonaires, est compensé par le temps que le second met à parcourir son trajet, et qui est court en comparaison de celui que le premier emploie à faire le sien.

On voit, d'après cela, pourquoi dans les animaux où le poumon, pour la circulation, est en opposition avec tout le corps, la nature a constamment placé cet organe à côté du cœur. Si l'un étoit à la tête, et l'autre au fond du bassin, l'harmonie seroit inévitablement rompue.

§ II. *Remarques sur la Circulation des Capillaires pulmonaires.*

Puisque le sang de toutes les parties traverse habituellement le poumon, il est évident qu'une lésion des fonctions de ce viscère doit se faire ressentir dans toutes les parties. Les phénomènes des asphyxies prouvent que cela arrive en effet. C'est sous ce rapport qu'il est immédiatement lié à la vie, et que les anciens médecins avoient placé ses fonctions parmi celles qu'ils nommoient vitales.

On conçoit aussi pourquoi les inflammations pulmonaires portent un caractère si particulier; pourquoi une foule de phénomènes les distinguent des autres. Aucun organe intérieur ne s'enflamme plus souvent que celui-ci. Quand l'expérience ne le prouveroit pas au lit du malade, les ouvertures cadavériques suffiroient pour en convaincre. On trouve en effet autour des poumons, des traces extrêmement fréquentes d'anciennes inflammations, des adhé-

rences de la plèvre en particulier ; phénomène si commun, que j'ose assurer qu'il y a bien plus de cadavres qui en sont affectés, qu'il n'y en a où la plèvre est intacte. C'est là une différence essentielle de cette membrane d'avec toutes les autres analogues, différence qu'elle doit au voisinage de l'organe qu'elle enveloppe. Diverses causes concourent à cette fréquence très-grande des inflammations pulmonaires. 1°. Le poumon est, parmi les organes intérieurs, le plus exposé aux irritations directes, soit par l'air qui le pénètre habituellement et qui peut l'irriter, soit par les substances hétérogènes dont il est le véhicule, soit surtout par les vicissitudes de froid et de chaud qu'il présente. 2°. Cet organe est lié par les sympathies les plus nombreuses avec les autres systèmes, avec le cutané par exemple ; en sorte que peut-être, sous le rapport de l'inflammation, une suppression de transpiration influence autant le poumon lui seul que tous les autres organes réunis. Cela dépend sans doute de ce que lui seul répond à tous les autres par les capillaires.

Quand le poumon s'enflamme, est-ce le sang rouge de l'artère bronchique qui afflue au point irrité, ou le sang noir de l'artère pulmonaire ? Je crois difficile de décider cette question par l'expérience ; mais l'inspection cadavérique paroît prouver que le second y est pour beaucoup. En effet, ce viscère s'engorge souvent avec une promptitude telle, qu'on a peine à croire comment la première pourroit seule fournir. Quelquefois, ce qui n'arrive pas toujours cependant, on peut, pour ainsi dire, suivre les progrès de cet engorgement par la percussion qui est infiniment moins

sonore le soir que le matin. Il est mort, il y a deux mois, un malade dans ma salle, où la différence étoit sensible d'heure en heure. Sans doute la marche est bien moins rapide dans le plus grand nombre des cas : mais dans ceux-là, il est hors de doute que le sang noir a concouru à l'engorgement du poumon.

Aucun organe dans l'économie animale n'acquiert, par l'inflammation, un volume aussi considérable, en si peu de temps, et un excès de pesanteur aussi grand que celui-ci. Tous ceux qui font des ouvertures de cadavres le savent. Voyez le poumon d'un péripneumonique ; en le fendant, vous diriez au premier coup d'œil que ce sont les solides qui y sont augmentés : il a souvent comme l'aspect du foie dans la masse pesante qu'il représente : mais mettez-le macérer ; bientôt tout s'échappera en fluides. Or, examinez comparativement la peau, l'estomac, le foie, les reins, etc., devenus le siége d'une inflammation aiguë, qui a fait succomber le sujet ; ils ne présentent rien d'approchant de ce surcroît énorme de fluide, dont le poumon enflammé dans sa substance est surchargé. Non-seulement l'espace des cellules est rempli, mais l'organe est encore dilaté de beaucoup. J'ai eu occasion d'ouvrir souvent des péripneumoniques chez lesquels un des poumons étoit entièrement sain : or, la disproportion de pesanteur avec celui affecté, étoit incomparablement plus grande que celle d'un rein enflammé ne l'est sur celle du rein sain.

Ce phénomène dépend évidemment de ce que le poumon reçoit à lui seul autant de sang que tout le corps, de ce que quand une inflammation de ce vis-

cère gêne le cours des fluides, il peut s'y en accumuler une très-grande quantité en un temps donné. Cependant, ce n'est point, à proprement parler, le sang qu'on trouve gorgeant les poumons péripneumoniques; le fluide paroît blanchâtre en suintant par pression; on diroit que c'est une espèce de pus. On a parlé beaucoup des vomiques à la suite de la péripneumonie; mais elles sont extrêmement rares; le poumon est presque toujours infiltré; le fluide ne s'y ramasse point en un sac.

Y a-t-il dans l'inflammation pulmonaire passage du sang dans des vaisseaux qui ne le charient point ordinairement, comme cela arrive si évidemment sur les surfaces séreuses, sur la conjonctive enflammées, etc.? Je ne le crois pas; car on ne connoît point dans le poumon de vaisseaux différens des sanguins. Il paroît évident que le sang ou les autres fluides infiltrent le tissu pulmonaire dans lequel ils sont déposés par exhalation. Il est hors de doute que dans certains phlegmons, ce fluide passe, comme je le dirai, dans les cellules du tissu cellulaire : or, il paroît qu'il en arrive ici de même. En rompant ou en fendant un poumon enflammé, on voit évidemment que tout son tissu est engorgé, infiltré; au lieu qu'en examinant une surface séreuse enflammée, on aperçoit le sang évidemment contenu dans les capillaires.

C'est une grande erreur de vouloir se représenter l'inflammation comme étant par-tout la même, comme offrant toujours les fluides, ainsi que leurs vaisseaux, dans le même état. Boerhaave croyoit par exemple qu'il ne pouvoit y avoir inflammation sans erreur de lieu. Il y a, suivant l'état des parties, leur

structure, leurs propriétés vitales, mille modifications diverses dans le nouvel ordre anatomique que cette affection donne aux organes.

Ce qui constitue l'essence de l'inflammation, c'est 1°. l'irritation de la partie enflammée, 2°. les modifications nouvelles que ses forces vitales ont prises en vertu de cette irritation, 3°. la stase consécutive des humeurs autour d'elle. Mais de quelque manière que les humeurs se trouvent arrêtées; qu'elles séjournent dans le système capillaire; qu'elles s'engagent dans les exhalans; qu'elles soient versées dans les aréoles voisines, en s'extravasant, etc.; ce sont des effets différens qui tiennent à la différente organisation des parties; mais le principe est toujours le même; c'est toujours la même maladie. Si nous pouvions bien analyser l'état de tous les systèmes enflammés, nous verrions que dans aucun, peut-être, l'inflammation ne se ressemble. D'ailleurs, la diversité des symptômes qu'elle présente, diversité dont j'ai déjà parlé, prouve bien que l'état des solides et des fluides n'est point le même.

Comment se fait-il que tout le sang du corps puisse traverser le poumon dans certains phthisiques où cet organe est réduit à près de moitié? J'observe à ce sujet, qu'il y a d'autant moins de sang dans les gros vaisseaux, que le poumon est plus ulcéré. La diminution de ce fluide est remarquable dans beaucoup d'affections organiques, mais spécialement dans celles-ci, comme l'a observé le citoyen Portal. Certainement si un phthisique au dernier degré avoit autant de sang qu'il en présentoit avant sa maladie, la circulation ne pourroit se faire chez lui, ou au moins il y auroit

un reflux constant vers l'oreillette droite. Qui ne connoît le pouls petit, foible quoique fréquent, surtout le soir, des phthisiques? Comparez-le au pouls d'une fièvre inflammatoire où il y a visiblement pléthore; vous verrez que ce sont réellement les deux extrêmes.

Je ferai même une observation générale à ce sujet, c'est que, dès que les forces s'affoiblissent dans nos organes, ou que la vie y languit, le sang diminue presque constamment à proportion; en sorte que ce fluide pouvant être conçu dans le système capillaire, comme la résistance opposée à la puissance des petits vaisseaux, la proportion reste toujours la même entre cette puissance et cette résistance. Il faut que tout soit en rapport. Si on vouloit transfuser du sang dans un phthisique, on le tueroit, parce que les forces des solides ne correspondroient point au surcroît d'action auquel ceux-ci seroient obligés.

La circulation des capillaires pulmonaires est, comme celle des autres, sous l'influence des forces toniques de la partie, et non sous celle de l'impulsion du cœur. Cette impulsion finit à l'extrémité des rameaux de l'artère pulmonaire. Donc, dans l'inflammation du poumon, le sang n'est pas mécaniquement arrêté dans cet organe; donc, quand vous saignez, ce n'est pas pour que le *vis à tergo* diminue. Vous tireriez dix palettes au malade, que le poumon ne se dégorgeroit pas le plus communément; il seroit moins fatigué par l'abord moindre du sang; mais celui qui stagne dans le système capillaire y resteroit toujours. Tant qu'il y aura un point d'irritation, ce point sera pour ainsi dire un aimant qui attirera le

sang, et qui changera complètement sa direction : elle étoit auparavant de l'artère aux veines ; elle sera uniquement vers le point irrité. La saignée agit donc alors, 1°. en diminuant le sang qui aborde au poumon, et en fatiguant moins, par conséquent, cet organe malade ; 2°. en diminuant l'irritation du solide, qui appelle le sang, et le retient autour d'elle.

L'excitation habituelle que l'air porte sur le système capillaire pulmonaire est favorable à sa circulation ; mais le sang peut le traverser sans cette excitation, comme mes expériences indiquées ailleurs l'ont prouvé.

§ III. *Altération du Sang dans les Capillaires pulmonaires.*

Il se passe ici l'inverse de ce qui arrive dans les capillaires généraux : le fluide, de noir qu'il étoit, devient rouge. Nous avons déjà bien quelques données sur les causes de ce phénomène ; mais je crois qu'avant de proposer une explication solide, de nouvelles expériences ont besoin d'être faites. Cela est d'autant plus nécessaire, que si on savoit bien comment le sang noir devient rouge, il paroît qu'on sauroit par là même comment le sang rouge devient noir.

J'ai exposé les phénomènes de cette coloration dans mon ouvrage sur la vie et la mort ; il seroit superflu de les présenter de nouveau. On y trouvera aussi beaucoup de détails sur la circulation des deux systèmes capillaires, que je ne répéterai point ici.

§ IV. *Remarque sur l'état du Poumon des Cadavres.*

J'appuierai seulement ici sur une remarque déjà faite dans le même ouvrage, savoir, sur la fréquence extrême des engorgemens pulmonaires dans les derniers momens. Comme le poumon reçoit à lui seul le sang de tout le corps, dès que ses forces s'affoiblissent, le sang y stagne, s'y accumule : en sorte que, suivant l'état de ses forces dans les derniers momens, et quelle qu'ait été la maladie, cet organe est plus ou moins pesant, plus ou moins rempli de fluides. A peine le trouve-t-on deux fois dans le même état. Tous les sujets qui meurent dans l'agonie, présentent ces engorgemens. Aussi, comparez les poumons des cadavres de nos amphithéâtres à ceux des animaux tués dans les boucheries ; ils sont absolument différens. L'organisation est presque toujours masquée dans les premiers par les fluides qui les surchargent. On ne peut bien étudier cette organisation que dans les sujets morts d'hémorragie ou dans une syncope. Dans la plupart des autres, il est impossible de rien distinguer. Voilà sans doute pourquoi on connoît encore si peu la structure intime de ce viscère important, comme la description que j'en donnerai le prouvera, je l'espère. J'ai montré ailleurs comment on peut à volonté accumuler une plus ou moins grande quantité de sang dans le poumon d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr.

Aucun autre organe, dans l'économie, ne présente ces extrêmes variétés d'engorgemens à l'instant de la mort, d'une manière si sensible au

moins, parce qu'aucun n'est un centre circulatoire comme le poumon : le foie ne fait pas même exception, comme je l'ai dit. A cet égard, ceux qui ouvrent des cadavres, et qui examinent l'état du poumon, doivent soigneusement distinguer l'engorgement qui tient à la maladie, de celui qui peut être l'effet de la gêne de la circulation dans les derniers instans. Je suppose deux affections de poitrine exactement semblables par leur nature, leur durée, et les deux sujets qu'elles attaquent : qu'une syncope finisse la vie de l'un d'eux; que l'autre au contraire termine la sienne dans une longue agonie où il aura le râle, comme on dit; certainement le poumon du second pésera beaucoup plus que celui du premier.

Il est très-probable que pendant la vie, le poumon se trouve aussi dans des degrés très-variables d'engorgement. On sait que la plupart des maladies chroniques de cet organe occasionnent, quand les malades se livrent à un exercice un peu violent, des étouffemens, des oppressions, etc., qui ne paroissent dus qu'à la surabondance du sang, lequel, ne pouvant traverser ce viscère aussi vite qu'il y est poussé, s'y arrête, et gêne l'entrée et la sortie de l'air.

Il n'y a, dans l'économie, que le poumon et le cœur dont les maladies soient constamment accompagnées de ces oppressions, de ces étouffemens. Cela est sensible pour ce dernier organe, dans les anévrismes, quelquefois dans les ossifications, etc.

SYSTÈME EXHALANT.

L'EXHALATION et la sécrétion sont deux fonctions analogues, en ce que toutes deux séparent du sang des fluides différens de lui, et les versent sur des surfaces où ils servent à divers usages. Mais voici leurs différences.

1°. Dans l'exhalation il n'y a point d'organe intermédiaire aux artères et aux exhalans; un réseau capillaire seul les sépare; tandis qu'au contraire toujours un organe intermédiaire existe entre les excréteurs et les artères; c'est dans cet organe que se trouvent les capillaires où commencent les secondes et finissent les premiers. 2°. Les machines organisées qui élaborent les fluides sécrétés sont donc beaucoup plus compliquées que celles où se séparent les fluides exhalés. Aussi les premiers, telles que la bile, l'urine, la salive, etc., d'une part diffèrent essentiellement du sang, et de l'autre part sont très-composés; tandis que les seconds, comme la sérosité, etc., d'un côté se rapprochent beaucoup de certaines portions du sang, et d'un autre côté sont très-peu composés, ne contiennent que peu d'élémens. Ce double caractère distinctif dans l'une et l'autre espèces de fluides, me paroît extrêmement tranchant. 3°. Les fluides exhalés sont versés par une infinité de petits conduits isolés les uns des autres; les fluides sécrétés, au contraire, se ramassent dans un ou quelques conduits principaux qui les versent sur la surface où ils s'abouchent. 4°. Les premiers rentrent en grande partie dans la circulation après en être sortis; les se-

conds, au contraire, paroissent essentiellement destinés à être rejetés au dehors. 5°. Une foule de parties reçoivent les uns ; ils se déposent sur les surfaces séreuses, muqueuses, synoviales, cutanée, dans le tissu cellulaire, et même dans tous les organes pour la nutrition. Les surfaces muqueuses et cutanée, les premières surtout, sont les seules où les autres soient versés.

Il résulte, de toutes ces considérations, que les fluides exhalés, comme la graisse, la sérosité, la synovie, la moelle, etc., diffèrent essentiellement des fluides sécrétés tels que la bile, l'urine, la salive, les fluides muqueux, prostatique, spermatique, pancréatique, etc. Cette différence paroît avoir frappé un grand nombre d'auteurs ; cependant la plupart se sont servis du mot de sécrétion pour exprimer la séparation des fluides exhalés de la masse du sang. Je crois bien qu'il y a beaucoup d'analogie entre les exhalations et les sécrétions. Dans toutes deux, il y a le système capillaire, comme je l'ai dit, entre le vaisseau qui apporte et celui qui exporte ; mais assurément le système capillaire est tout différemment arrangé dans une glande, que dans une surface séreuse, par exemple. Par-tout où il y a exhalation, il n'y a bien certainement que le système capillaire ; mais là où il y a sécrétion, l'organe sécréteur est trop considérable pour ne pas admettre quelque chose de plus. Au reste, en se fondant sur l'inspection, et sans vouloir examiner la nature intime des organes, il est évident que là où il y a sécrétion, il y a une glande, et que cette glande manque là où il y a exhalation.

ARTICLE PREMIER.

Disposition générale des Exhalans.

§ Ier. *Origine, trajet et terminaison.*

Les auteurs se sont formé des idées très-différentes sur les exhalans. On connoît les vaisseaux décroissans de Boerhaave, et l'erreur de lieu pour laquelle son imagination les avoit créés. Dans ces derniers temps, on a rejeté tous les vaisseaux blancs faisant suite aux artères; et pour expliquer l'exhalation, on a eu recours seulement à des porosités inorganiques des parois artérielles, par lesquelles les fluides transsudent sur les organes. L'observation fréquente de transsudations semblables sur le cadavre, comme celles de la bile à travers la vésicule, de la moelle à travers le tissu osseux qu'elle jaunit, etc., est une des grandes bases de cette manière d'envisager le système exhalant. Mais nous avons déjà plusieurs fois observé que ces phénomènes n'ont jamais lieu pendant la vie, où la sensibilité organique des parties se refuse à les produire. D'ailleurs l'exhalation est évidemment soumise à l'influence des forces vitales, puisqu'elle varie constamment dans une partie, suivant que les forces vitales de cette partie y sont elles-mêmes variables. De plus, si les fluides exhalés s'échappoient par des porosités inorganiques, il faudroit que non-seulement les parois vasculaires, mais encore celles des surfaces séreuses qui reçoivent ces fluides, fussent criblées de petits trous: or comment alors les fluides dont elles sont les réservoirs, ne transsuderoient-ils point dans le tissu

cellulaire voisin ? Rejetons donc toute espèce d'opinion où l'observation anatomique n'est pour rien, et attachons-nous à rechercher d'après cette observation ce que sont les exhalans.

Il est difficile sans doute de se former une idée précise de ces vaisseaux, que leur extrême ténuité nous dérobe constamment dans l'état naturel. Cependant, en s'aidant des expériences et d'un raisonnement rigoureux, il me paroît qu'on peut y parvenir.

Nous avons vu que l'existence d'un système capillaire terminant les artères est, sur les parties où se fait une exhalation comme dans les autres, une chose incontestablement prouvée par l'expérience des injections, des inflammations qui se produisent spontanément, et de celles qu'on fait naître à volonté; de telle sorte qu'une surface séreuse, cutanée, etc., où rien ne paroissoit, se couvre d'une infinité de petits vaisseaux tout à coup dans le premier cas, au bout d'un temps variable dans le second.

Si l'injection n'est pas poussée très-loin, elle se borne au système capillaire; mais si elle réussit, elle pleut de toutes parts sur la surface où se fait l'exhalation dans l'état ordinaire. Cette rosée, mécaniquement produite, ressemble évidemment à celle que détermine sur le vivant la force tonique des parties; car, comme je l'ai dit, si c'étoit une transsudation, il y auroit extravasion dans les tissus voisins, au lieu que rien ne se remplit, depuis la seringue qui pousse l'injection jusqu'aux exhalans qui la versent, que les artères, les capillaires et ces exhalans. D'ailleurs, quand il y a hémorragie active, les capillaires d'où naissent les exhalans qui versent le sang, sont évidemment

plus pleins de fluide qu'à l'ordinaire, comme je l'ai dit.

D'après ces considérations et une foule d'autres qui seront successivement exposées dans la suite de ce système, je crois qu'on peut présenter les exhalans comme naissant du système capillaire, par l'intermède duquel ils se continuent avec les artères qui leur apportent les matériaux de l'exhalation.

Mais dire quelle est la longueur de ces vaisseaux, quelle est leur forme, comment ils se comportent dans le trajet qu'ils parcourent, c'est évidemment une chose impossible ; c'est là que commenceroient les descriptions imaginaires. On distingue difficilement leurs orifices. On voit bien sur la peau une foule de petits pores qui établissent manifestement des communications du dedans au dehors; mais ces pores transmettent non-seulement les exhalans, mais encore les absorbans, les poils, etc., comme nous le verrons dans le système dermoïde. Tout bien considéré, 1°. existence des exhalans, 2°. leur origine dans le système capillaire de la partie où ils se trouvent, 3°. leur terminaison sur diverses surfaces, sont les seules choses rigoureusement connues.

Le mode d'origine varie sans doute, mais nous ne savons nullement comment il a lieu. Les exhalans font suite à leur réseau capillaire, de telle manière qu'on ne sauroit dire précisément où les uns finissent et où les autres commencent. Voilà pourquoi, dans cet ouvrage, souvent en parlant de ces petits conduits, je les suppose venir immédiatement des artères, et formant les capillaires par leur entrelacement; il suffit évidemment de s'entendre.

§ II. *Division des Exhalans.*

Il y a trois classes d'exhalans que je distingue d'après les fluides ou les substances qu'ils fournissent.

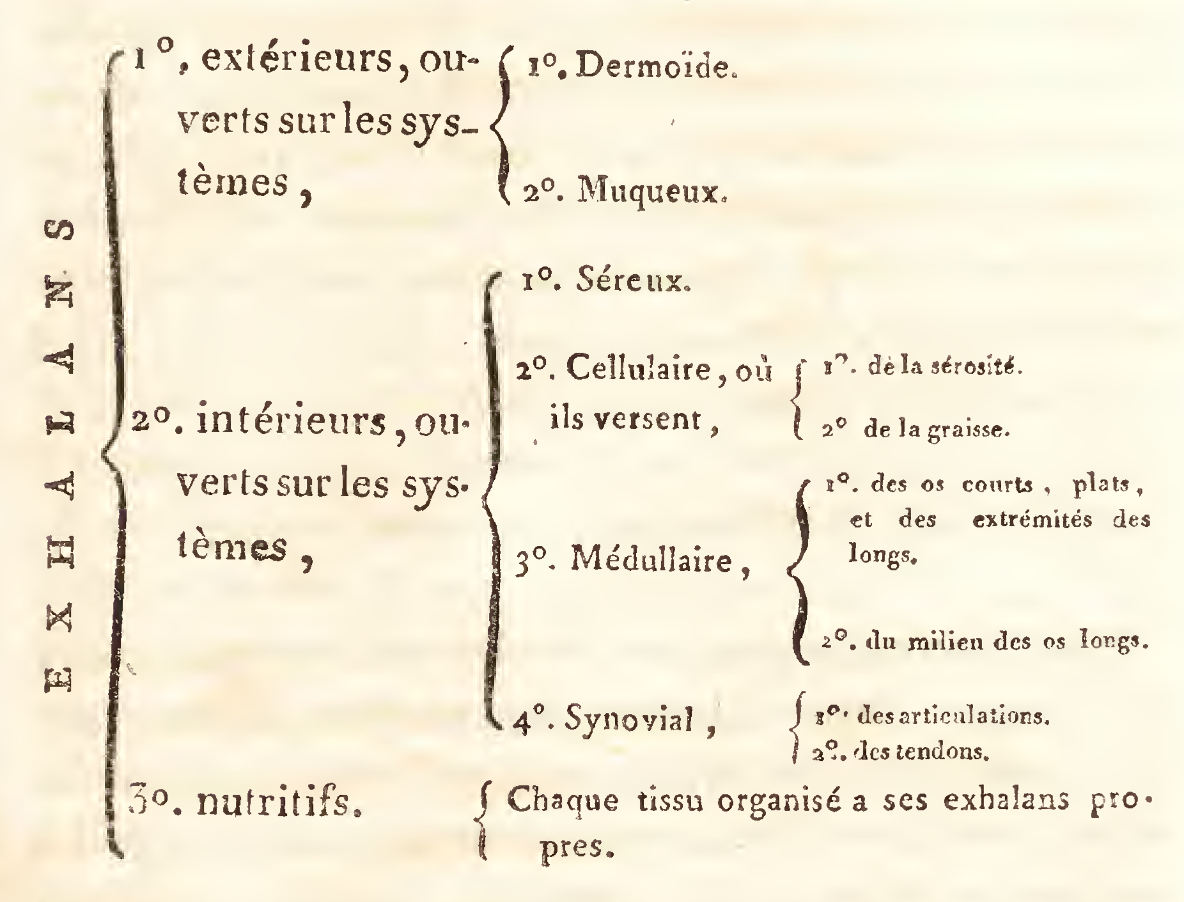
La première classe renferme ceux qui rejettent des fluides destinés à ne plus rentrer dans l'économie : tels sont, 1°. les exhalans cutanés qui fournissent la sueur, 2°. les exhalans muqueux qui versent une partie de la perspiration pulmonaire, la plus grande partie étant fournie, comme je le dirai, par la dissolution des fluides muqueux de la respiration, qui répandent peut-être les sucs gastrique, intestinal, etc.

Dans la seconde classe se trouvent les exhalans, qui rejettent des fluides qui séjournent pendant un certain temps sur certaines surfaces ou dans certaines cellules; et qui, repris ensuite par voie d'absorption, rentrent par les lymphatiques dans le torrent circulatoire. Ici se rapportent, 1°. les exhalans séreux qui déposent sur leurs surfaces respectives la sérosité qui lubrifie les membranes et facilite les mouvemens des organes qu'elles recouvrent; 2°. les exhalans cellulaires qui versent dans les cellules, d'une part la sérosité, de l'autre la graisse; 3°. les exhalans médullaires qui apportent dans le milieu des os les sucs du même nom; 4°. les exhalans synoviaux qui déposent la synovie, soit sur les articulations, soit dans les coulisses tendineuses.

La troisième classe renferme les exhalans qui apportent dans tous les organes la substance nutritive qui les répare, et qui en ressort ensuite par absorption, pour être remplacée par de la nouvelle.

J'adopte dans mes cours de physiologie la division que je viens d'indiquer, pour exposer les différentes

exhalations dont la dernière me conduit évidemment à parler de la nutrition, fonction qui est le but général de la plupart de celles qui constituent la vie organique. On peut se représenter dans le tableau suivant, toutes les différentes exhalations : il offre l'ensemble des organes qui les exécutent.



EXHALANS	1°, extérieurs, ouverts sur les systèmes,	1°. Dermoïde.	
		2°. Muqueux.	
	2°. intérieurs, ouverts sur les systèmes,	1°. *Séreux.*	
		2°. Cellulaire, où ils versent,	1°. de la sérosité.
			2° de la graisse.
		3°. Médullaire,	1°. des os courts, plats, et des extrémités des longs.
			2°. du milieu des os longs.
		4°. Synovial,	1°. des articulations.
			2°. des tendons.
	3°. nutritifs.	Chaque tissu organisé a ses exhalans propres.	

Voilà un tableau précis de tous les fluides qui sortent du sang, sans l'intermède des glandes, et par voie d'exhalation. Les deux premières classes ont des vaisseaux qu'on peut rigoureusement admettre d'après les expériences, l'observation et même l'inspection. Quant aux exhalans nutritifs, il est hors de doute que de nouvelles substances sont apportées sans cesse aux organes pour les réparer : or il faut bien que ces substances aient des vaisseaux ; ces vaisseaux ne peuvent certainement puiser ce qu'ils y déposent, que dans le système capillaire auquel ils

aboutissent. Si les injections ou d'autres moyens ne prouvent pas rigoureusement l'existence de ces exhalans, il me semble que ce raisonnement force à les admettre.

Les physiologistes n'avoient point encore rassemblé ainsi dans le même cadre toutes les exhalations : chacune étoit exposée en traitant du système où elle s'opère. J'ai présenté aussi des réflexions sur chacune dans l'exposé des différens tissus; l'ordre de l'anatomie générale l'exigeoit : mais dans les ouvrages ou dans les cours de physiologie, elles doivent évidemment être présentées sous le même point de vue, ainsi que les absorptions.

§ III. *Différence des Exhalations.*

Quoique nous ignorions quelle est la structure des exhalans, cependant nous ne saurions douter que cette structure ne diffère singulièrement dans les divers systèmes. Remarquez en effet que ces sortes de vaisseaux entrent pour ainsi dire comme élémens dans les tissus qu'ils composent, que par conséquent ils doivent nécessairement participer aux caractères divers et distinctifs que présentent ces tissus.

C'est à cette différence qu'il faut rapporter sans doute celle que présentent les injections. Elles sortent, pour peu qu'elles soient fines, par les exhalans muqueux, séreux, cellulaires même; mais ceux qui fournissent la synovie la transmettent beaucoup plus difficilement : c'est comme pour le système capillaire; tandis que ce système se remplit avec une extrême facilité sur les surfaces séreuses qui noircissent

pour ainsi dire à volonté, les surfaces synoviales ne se pénètrent que beaucoup plus difficilement, etc.

ARTICLE DEUXIÈME.

Propriétés, fonctions, développement du Système exhalant.

§ Ier. *Propriétés.*

Le système exhalant présente des vaisseaux trop ténus, pour que nous puissions y analyser les propriétés de tissu. Prennent-ils plus de capacité quand les globules rouges s'y introduisent ? Je l'ignore entièrement. Haller, qui admettoit les exhalans, croyoit que les fluides blancs s'y introduisoient seuls, parce que leur diamètre étoit disproportionné à celui des globules rouges. Cette opinion est au reste celle de l'école Boerhaavienne. Qui a jamais mesuré comparativement les diamètres respectifs des vaisseaux et des molécules des fluides ? Remarquez que toutes ces expressions *fluides ténus*, *fluides grossiers*, etc., qui sont encore dans la bouche d'une foule de médecins, ont été introduites dans le langage par cette théorie, et y sont restées, quoique la théorie elle-même ait été reconnue fausse. Je l'ai dit vingt fois, et je le répète encore, la cause unique qui empêche les globules rouges de passer dans les vaisseaux à fluides blancs, c'est le défaut de rapport entre la nature du fluide et la sensibilité de l'organe.

Les propriétés de la vie animale sont manifestement étrangères aux exhalans. Parmi celles de la vie organique, ils jouissent au plus haut degré de la sensi-

bilité organique et de la contractilité insensible correspondante : c'est sur elles que reposent toutes leurs fonctions.

Caractères des Propriétés vitales.

Quoique la sensibilité organique soit par-tout le partage des exhalans, elle varie cependant singulièrement dans chaque système : celle des exhalans muqueux n'est pas la même que celle des séreux. En général les exhalans entrant pour ainsi dire comme élémens dans le tissu de chaque système, participent absolument aux propriétés organiques de ce système; ou plutôt les leurs sont identiques aux siennes. Voilà 1°. pourquoi chacun sépare le fluide qui lui est propre; pourquoi par conséquent, lorsque beaucoup d'eau entre par la boisson dans la circulation, ce sont les exhalans cutanés, et jamais les séreux, qui se l'approprient et la transmettent ensuite hors du sang; lorsqu'on court beaucoup, lorsqu'une agitation générale est par conséquent imprimée par le cœur à la masse sanguine en circulation, les cutanés, plus vivement excités par cette impression que les séreux, les synoviaux, etc., séparent plus de sueur, etc.; 2°. pourquoi les séreux ne versent pas la graisse, les médullaires la sérosité, etc., quoique la masse sanguine abordant aux capillaires continus à ces exhalans, soit par-tout la même; 3°. pourquoi, quand les exhalans versent des fluides qui leur sont étrangers, ou quand leurs fluides naturels s'altèrent, ces fluides diffèrent essentiellement les uns des autres; pourquoi, par exemple, à la suite de l'inflammation, il n'y a que les surfaces séreuses où on voit une sérosité lactescente;

pourquoi rien de semblable au pus ne s'écoule de la membrane médullaire enflammée; pourquoi les fluides, résultats de l'inflammation de la synoviale, sont bien différens de ceux que produisent les surfaces séreuses, etc.; 4°. pourquoi certains exhalans ont beaucoup plus de tendance que d'autres à admettre le sang et à le verser sur leurs surfaces respectives, comme on en voit un exemple par les muqueux, qui sont si disposés à laisser passer ce fluide, que mille circonstances y déterminent des hémorragies; 5°. pourquoi parmi ces exhalans muqueux eux-mêmes, les uns ont infiniment plus de tendance que les autres à laisser passer le sang, etc., etc.

Tous ces phénomènes dérivent évidemment des modifications particulières qui distinguent la sensibilité organique et la contractilité correspondante dans chaque espèce d'exhalans.

§ II. *Des Exhalations naturelles.*

Tout ce que je viens de dire nous conduira bien évidemment à expliquer comment s'opère l'exhalation. C'est toujours le même principe qui nous a servi jusqu'ici; c'est celui qui nous servira à l'explication des sécrétions, des absorptions, etc. Il y a entre les élémens qui forment chaque fluide exhalé et la sensibilité organique de chaque espèce d'exhalans, un rapport tel, que ces élémens seuls peuvent être admis par les vaisseaux qui rejettent et repoussent les autres, tant qu'ils ne changent pas de mode dans leur sensibilité. Le système capillaire général paroît être le réservoir où, comme je l'ai dit, s'élabore le sang;

c'est là où de rouge il devient noir; c'est là en même temps où ses élémens divers se séparent, se combinent de nouveau, et laissent dans ces changemens dégager leur calorique. C'est après ces changemens, ces transformations diverses, que chaque exhalant prend, choisit pour ainsi dire les portions avec lesquelles sa sensibilité est en rapport, et qu'il laisse les autres.

Il suit de là une conséquence bien simple; c'est que, toutes les fois que la sensibilité organique du système où se fait l'exhalation est altérée d'une manière quelconque, l'exhalation doit varier aussitôt : c'est en effet ce qui arrive toujours. Jamais il n'y a un trouble quelconque dans les exhalations, sans qu'il n'y en ait eu un antécédent dans la sensibilité des exhalans. Prenez les lésions diverses de la transpiration pour exemple; vous verrez le froid, le chaud, le sec, l'humide, les frottemens, etc., exercer toujours leur influence sur la sensibilité cutanée, et les troubles de l'exhalation n'être que consécutifs.

La sensibilité organique des exhalans comme celle de toute autre partie, peut être troublée de différentes manières, 1°. par un stimulant direct, comme quand le froid resserre la peau, quand une boisson très-froide agit sur l'estomac, etc.; 2°. par sympathies, comme quand l'affection aiguë des organes fibreux et musculaires fait suer dans le rhumatisme; 3°. souvent sans que nous puissions dire comment, il survient un trouble dans les forces vitales d'une partie, comme l'inflammation en offre de si fréquens exemples. Je ne parle pas du trouble qui peut survenir par contiguité d'organes, etc., etc.

Il résulte de là que quand l'exhalation augmente ou diminue contre l'ordre naturel, la sensibilité des exhalans est toujours modifiée d'une des trois manières précédentes.

Maintenant si nous réfléchissons aux diverses espèces d'exhalans, nous verrons qu'il n'y a guère que les cutanés et les muqueux qui soient sujets à des excitations immédiatement appliquées, puisqu'ils sont seuls en rapport avec les corps extérieurs. Outre les deux modes d'altération de sensibilité qu'ils partagent avec les autres, ils ont donc de plus celui-ci. Il n'est pas étonnant d'après cela que leurs exhalations, la cutanée spécialement, présentent de si nombreuses variétés, que la peau offre des degrés sans cesse variables entre la sécheresse la plus grande et la plus abondante sueur.

Les exhalations sympathiques sont extrêmement nombreuses. Je n'en rapporte point ici d'exemples : on en trouvera beaucoup dans les sympathies des systèmes dermoïde, séreux, muqueux, etc. J'observe seulement que les auteurs n'ont point assez distingué des autres ces sortes d'exhalations; de même ils n'ont point eu assez égard aux sécrétions sympathiques.

Toutes les exhalations n'augmentent ni ne diminuent jamais en même temps; j'excepte cependant l'état d'éréthisme de certains accès de fièvre où tout se supprime. Dans tous les autres cas, quand un fluide est abondamment versé, les autres diminuent : ainsi la sécheresse de la peau coïncide-t-elle avec les hydropisies. On remarque que la phthisie pulmonaire fait suer dans les premières périodes; mais lorsque dans la der-

nière, la leucophlegmatie a fait beaucoup de progrès, les sueurs s'arrêtent.

J'ai distingué de plus en deux classes les causes des exhalations augmentées. 1°. Les unes annoncent un surcroît de vie, 2°. les autres une diminution réelle des forces vitales : de là les exhalations actives et passives. Comment le même phénomène tient-il à deux causes exactement opposées ? Cela est difficile à déterminer précisément ; mais une multiplicité si innombrable de phénomènes prouve cette distinction, pour les exhalations comme pour les sécrétions, qu'on ne peut refuser de l'admettre. Il est important de se la rappeler dans l'article suivant.

§ III. *Des Exhalations contre nature.*

J'appelle ainsi celles dans lesquelles les exhalans versent un fluide différent de celui qui leur est naturel. La première qui s'offre c'est celle du sang.

Exhalation sanguine.

Le sang passe fréquemment par les exhalans à la place de leurs fluides : il en résulte des hémorragies très-différentes de celles qui ont lieu par rupture. Je vais examiner ces hémorragies dans chaque espèce d'exhalans.

Hémorragie des Exhalans excrémentiels.

L'expression vulgaire dont on se sert quelquefois, *suer sang et eau*, etc., indique qu'en certaines circonstances, qui sont cependant assez rares, les exhalans cutanés livrent passage au sang. Haller en a

rassemblé plusieurs exemples qu'on peut consulter dans son ouvrage. La première année que je vins à Paris, je voyois habituellement, avec Desault, une femme affectée de cancer de matrice, et qui, à certaines époques déterminées, avoit des sueurs qui tachoient les draps à peu près comme les règles le font sur les linges qui les reçoivent. Cette femme avoit eu de fréquentes hémorragies avant le commencement de sa maladie. Depuis ces sueurs, elles avoient continué, mais étoient plus rares. Je regrette d'avoir négligé de recueillir les détails de ce fait singulier.

Aucun exhalant ne verse plus fréquemment du sang que les muqueux : aussi les hémorragies sont-elles une affection presque caractéristique des surfaces muqueuses, où elles prennent différens noms, suivant la portion de celles qu'elles attaquent. Il est hors de mon objet de présenter ici les phénomènes de ces hémorragies ; je vais seulement prouver qu'elles sont une exhalation.

1°. J'ai ouvert très-souvent des sujets morts pendant une hémorragie ; j'ai eu occasion d'examiner, sous ce rapport, les surfaces bronchiques, stomacales, intestinales et utérines : jamais la moindre trace d'érosion ne m'y a paru sensible, malgré la précaution de laver exactement les surfaces, de les laisser macérer et de les examiner même à la loupe. 2°. Voici une expérience qui réussit constamment sur la matrice des femmes péries pendant la menstruation, souvent même hors de ce temps : en la pressant, vous faites sortir de sa surface muqueuse un nombre plus ou moins grand de petites gouttelettes sanguines, qui correspondent visiblement à des extrémités vasculaires,

qui essuyées, ne laissent voir aucune érosion. 3°. L'analogie de toutes les autres surfaces libres qui versent du sang, et qui le font évidemment par leurs exhalans, est une preuve que le même phénomène a le même siége sur les muqueuses. 4°. La matrice ne seroit qu'un amas de cicatrices chez les femmes âgées, s'il y avoit rupture dans la menstruation. 5°. Dans les hémorragies actives où il y a bien évidemment congestion préliminaire de sang avant qu'il ne s'échappe en dehors, on pourroit concevoir, jusqu'à un certain point, la rupture des petits vaisseaux ; mais dans les hémorragies passives, dans celles où la sensibilité organique anéantie semble permettre une simple transsudation à travers les exhalans, comment concevoir ces ruptures? 6°. On comprend difficilement comment une évacuation qui se produit souvent avec une extrême rapidité, qui cesse dans un endroit et tout de suite se manifeste dans un autre, qui est soumise à toutes les influences sympathiques, on comprend, dis-je, difficilement comment elle pourroit arriver par rupture. 7°. Voyez la menstruation fournir quelquefois pendant un instant du sang, n'en point donner l'instant suivant, renouveler vingt et trente fois par jour, dans certaines affections, ces alternatives d'écoulement et de non-écoulement ; il faudroit donc qu'à chaque fois les plaies s'ouvrissent et se cicatrisassent. 8°. D'ailleurs, comparez les hémorragies produites évidemment par rupture sur les surfaces muqueuses, telles que celles qui, dans les plaies de tête, ont lieu par les narines, les oreilles, etc.; celles qui, dans une chute sur le rectum, se font quelquefois par la vessie ; celles qui, dans des efforts trop

considérables de toux, naissent sur la surface bronchique; celles dont l'estomac est le siége à la suite de divers poisons, etc., etc.; comparez, dis-je, ces hémorragies, et beaucoup d'autres analogues que je pourrois citer, à celles qui surviennent spontanément sur les surfaces muqueuses; vous verrez qu'elles ne leur ressemblent nullement par leurs phénomènes et leur durée; qu'en se supprimant, elles ne donnent point naissance à d'autres; qu'elles sont indépendantes de toute espèce d'influence sympathique; que les passions ne sont pour rien dans leur cessation ou leur production, tandis qu'elles influent si puissamment sur les autres.

Concluons de toutes ces considérations, que toutes les hémorragies muqueuses, soit actives, soit passives, sont de véritables exhalations. D'après cela, vous voyez qu'il n'y a pas une aussi grande différence qu'on le croiroit d'abord, entre les premières et l'inflammation. En effet, dans les unes, il y a accumulation du sang dans le système capillaire, puis passage de ce fluide par les vaisseaux exhalans continus à ce système Dans l'autre, il n'y a que le premier phénomène. Sans doute les signes, les accidens, etc., sont tout différens, parce que les modifications qu'a éprouvées la sensibilité organique ne sont pas les mêmes; mais l'état où se trouvent respectivement les petits vaisseaux et le sang, n'est pas moins analogue. Une preuve que dans les hémorragies actives, c'est la sensibilité organique qui, différemment modifiée, ouvre ou ferme le passage au sang par les exhalans, c'est que presque toujours il y a des symptômes précurseurs qui durent pendant un certain temps, et qui annoncent évidemment le trouble que les forces vitales, la

sensibilité organique en particulier, éprouvent dans la partie : on connoît le prurit avant-coureur des hémorragies nasales, la titillation et quelquefois le sentiment d'ardeur qui précèdent les pectorales. Quelquefois, suivant les variétés d'altération qu'elle éprouve, la sensibilité organique laisse passer d'abord des fluides séreux, puis des sanguinolens; c'est ce qu'on voit dans la menstruation où les exhalans versent souvent de la sérosité pendant quelques instans, puis du sang véritable.

Quant aux hémorragies passives, il est incontestable que la sensibilité organique a été diminuée, ainsi que la tonicité ou contractilité organique insensible. On diroit que les petits vaisseaux ne peuvent plus alors se resserrer assez pour retenir le sang ; que c'est comme dans nos injections qui suintent des surfaces muqueuses, parce que la vie ne s'oppose plus à leur passage. Remarquez que quand ces hémorragies sont produites par une maladie organique, c'est presque toujours la portion de surface muqueuse la plus voisine de l'organe, qui est influencée par lui. Ainsi dans les derniers jours des maladies du cœur et du poumon, on crache souvent du sang ; on en rend par les selles à la fin de celles du foie, ou bien on en vomit, etc. Jamais tout le système muqueux ne perd en même temps ses forces au point de verser par-tout du sang ; ce n'est que dans une partie déterminée qu'il s'affoiblit.

Qu'est-ce qui dispose les exhalans muqueux à verser plutôt du sang que tous les autres ? Il paroît que c'est parce que le système capillaire d'où ils naissent est habituellement pénétré de sang, et que le trajet est très-court depuis ce fluide séjournant dans les ca-

pillaires jusqu'aux surfaces muqueuses. Cela est si vrai que les portions du système muqueux peu pénétrées de ce fluide dans l'état naturel, comme celles des sinus de la face, de l'oreille, etc., sont moins sujettes aux hémorragies. Je suis persuadé que si des exhalans partoient des muscles pour verser habituellement un fluide à l'extérieur de ces organes, les hémorragies y seroient très-fréquentes.

On voit, d'après ce que nous venons de dire, que les hémorragies muqueuses n'ont rien de commun que l'extravasation du sang avec celles qui sont l'effet des hémorroïdes, et qui supposent toujours des ruptures veineuses, avec celles que les anévrismes ou les varices déterminent, avec celles qui sont le résultat d'une coupure, d'une secousse violente, etc. Elles font une classe à part, et se rapprochent seulement de celles que les exhalans fournissent sur les autres surfaces où ils s'ouvrent.

Si je classois les hémorragies, je les distinguerois, 1°. en celles qui arrivent par exhalation, 2°. en celles qui sont produites par rupture. Je placerois dans les premières les sueurs de sang, les hémorragies muqueuses, les séreuses, les cellulaires, etc.; dans les secondes, seroient celles qui accompagnent les plaies, les anévrismes, etc. Il me semble que pour embrasser dans le même cadre toutes les évacuations sanguines qui peuvent survenir dans l'économie animale, il faut absolument adopter cette division, qui d'ailleurs s'accorde avec les phénomènes et le traitement des hémorragies. Iriez-vous en effet saigner pour arrêter une hémorragie par rupture? non, sans doute; mais vous saignez pour arrêter une hémorragie active par exhala-

tion, parce qu'en diminuant la masse sanguine, vous diminuez l'excès de sensibilité organique qui produit l'hémorragie; c'est à peu près comme quand on saigne pour l'inflammation. Certainement il faut que l'hémorragie s'interrompe comme elle a été produite; il faut que la sensibilité des exhalans revienne à son type naturel avant que le sang cesse de couler. On ne saigne pas pour dériver le sang vers un autre endroit, comme on le dit; si cela étoit on le feroit dans les hémorragies passives. La plupart de ceux qui saignent beaucoup dans les hémorragies, croient que la pléthore est la seule cause qui les produise, que les vaisseaux contenant trop de sang, sont obligés d'en évacuer : mais il y a beaucoup plus de cas où les hémorragies actives sont sans aucun signe de pléthore, qu'il y en a où ces signes existent. Il y auroit dans les gros vaisseaux défaut réel de ce fluide, que si les exhalans d'une partie sont, par leur mode de sensibilité, en rapport avec lui, ils le verseront en aussi grande abondance que s'il y avoit excès. C'est comme dans l'augmentation des sécrétions, dans celle des exhalations naturelles, etc. Qu'il y ait pléthore ou non dans les gros vaisseaux, dès que l'affection locale a exalté le mode de sensibilité des sécréteurs ou des exhalans, ils puisent en abondance dans le sang. L'influence de la pléthore sur l'augmentation des divers fluides qui se séparent du sang, est un reste évident des opinions de Boerhaave. Si le cœur agitoit par-tout les fluides, s'il poussoit le sang, la sérosité, etc., sortant par les exhalans, les fluides sécrétés sortant par leurs conduits, cette influence de la pléthore seroit nécessairement réelle : mais puisque tous les fluides éma-

nés du système capillaire sont nécessairement hors de toute action du cœur, que dans leur circulation, ils se trouvent absolument sous celle de la sensibilité organique et de la tonicité des capillaires, il est évident que ces fluides doivent être indépendans de la quantité du sang contenu dans les gros vaisseaux et mu par le cœur; que les altérations des forces vitales de la partie sont les seules causes des phénomènes divers que présente leur cours.

Qui ne sait que les tempéramens foibles et délicats sont sujets souvent chez les femmes à une menstruation beaucoup plus abondante que ceux qui sont les plus forts, les plus vigoureux, les plus sanguins, comme on dit? Vous trouverez une foule de résultats dans les auteurs, sur la quantité de sang évacué par les règles, et vous observerez en même temps qu'aucun de ces résultats ne se ressemble : pourquoi? parce que chaque matrice a, pour ainsi dire, son tempérament, qui souvent ne correspond point au tempérament général, parce que chacune est disposée par conséquent à un mode différent de vitalité. On rend donc plus ou moins de sang à chaque menstruation, comme on en rend pendant plus ou moins longtemps, comme certaines femmes rendent d'abord un fluide séreux, tandis que d'autres rendent tout de suite du sang. Je ne saurois trop le répéter : tout phénomène vital est nécessairement soumis à une foule d'irrégularités, qui dépendent de celles auxquelles les forces vitales sont elles-mêmes exposées. Au contraire, tout phénomène physique est presque immuable, parce qu'il est de la nature des lois physiques de rester toujours les mêmes.

On voit, d'après ce que je viens de dire, combien les hémorragies des grosses artères, qui sont sous l'influence immédiate du cœur, doivent différer essentiellement de celles du système capillaire et des exhalans, dont les phénomènes sont sous l'influence des forces de la partie où elles arrivent, soit qu'elles aient lieu par rupture, soit qu'elles arrivent par exhalation. En effet, quoique ces deux classes soient, comme je l'ai dit, essentiellement différentes par leurs phénomènes principaux, elles se rapprochent, parce que les modifications des forces vitales de la partie influent nécessairement sur elles dès qu'elles sont dans le système capillaire. Ainsi, les astringens, les toniques, les styptiques, et autres médicamens qui agissent évidemment sur la sensibilité organique, et sur la contractilité insensible, arrêtent fréquemment les hémorragies du système capillaire. Le contact de l'air, en modifiant ces propriétés dans les plaies, suffit même pour produire cet effet. Au contraire, les ligatures seules peuvent, dans les gros vaisseaux, s'opposer à la puissante influence du cœur. Tous les styptiques imaginables accumulés sur une artère ouverte, n'y arrêteroient pas l'effet de cette influence. C'est donc là la différence essentielle des hémorragies des capillaires et des exhalans, d'avec celles des artères, que tout médicament qui agit sur la sensibilité organique et sur la tonicité peut être avantageusement employé pour les premières, au lieu qu'il est nul pour les secondes. Je passe aux exhalations sanguines qui se font par les exhalans récrémentitiels.

Hémorragies des Exhalans récrémentitiels.

Les membranes séreuses sont le siége fréquent d'hémorragies. L'ouverture des cadavres le prouve incontestablement. Rien n'est plus fréquent que de trouver dans le péritoine, dans la plèvre, dans le péricarde, etc. une sérosité, rougeâtre si peu de sang s'est épanché, très-rouge s'il s'en est exhalé davantage, et même du sang pur en certaines circonstances.

J'ai fait ces remarques en deux cas différens : 1°. à la suite des inflammations soit aiguës soit chroniques, de ces dernières spécialement. La poche séreuse contient alors une plus ou moins grande quantité de sang quelquefois seul, plus souvent mêlé à de la sérosité, et parfois même à des flocons blanchâtres et albumineux. L'inflammation antécédente paroît ranger ces hémorragies dans la classe des actives. 2°. Souvent à la fin des maladies organiques, où les exhalations de sérosité augmentent presque constamment dans les poches séreuses au point d'y produire des hydropisies visiblement passives, il se mêle une plus ou moins grande quantité de sang à cette sérosité. Quel anatomiste ne connoît ces épanchemens sanguinolens dans le péricarde, la plèvre, etc.? J'ai observé que la tunique vaginale et la membrane arachnoïde y sont infiniment moins sujettes que les autres poches analogues; je n'en ai jamais vu pour cette dernière : deux seulement se sont présentés à moi dans la première. Je ne parle pas évidemment des hémorragies qui sont l'effet des plaies de tête, et où le sang s'épanche entre les deux feuillets arachnoïdiens.

J'ai scrupuleusement examiné la surface interne du

péritoine, de la plèvre et du péricarde, à la suite de ces sortes d'hémorragies produites soit consécutivement à l'inflammation de la membrane elle-même, soit par suite d'un vice organique : leur surface m'a paru exactement intacte, en sorte que bien évidemment ce sont les exhalans qui ont fourni le sang à la place de la sérosité qu'ils répandoient auparavant.

Je compare une surface séreuse versant accidentellement du sang à la suite de son inflammation, aux hémorragies actives des surfaces muqueuses. D'un autre côté, quand les exhalans séreux répandent du sang à la fin des maladies organiques du cœur, de matrice, de poumon, etc., certainement c'est le même phénomène que quand on crache, on vomit ou on rejette par les selles, dans ces circonstances, du sang venu par les exhalans muqueux.

Y a-t-il des cas pendant la vie, où le sang versé par exhalation sur les surfaces séreuses, est repris ensuite par absorption? Je crois que cela peut arriver à la suite des inflammations, quoique cependant nous n'ayons aucun fait positif sur ce point. Cruikschank, Mascagni ont vu le sang absorbé par les vaisseaux lymphatiques, à la suite des plaies de poitrine : pourquoi ne surviendroit-il pas à la suite des hémorragies par exhalation, ce qui arrive à la suite de celles par rupture?

Les exhalans cellulaires versent fréquemment du sang dans les cellules. 1°. Ce phénomène est souvent très-sensible dans le phlegmon ou dans d'autres tumeurs analogues. En les fendant sur le cadavre, on trouve le sang extravasé dans les cellules ; cela est si réel, que quelques auteurs ont fait consister la nature

de l'inflammation dans cette extravasation. Mais il est hors de doute que dans les phlegmons légers, le sang reste dans le système capillaire cellulaire; ce n'est que dans les cas où l'inflammation est très-intense, que ce passage a lieu. 2°. Quant aux hémorragies passives du tissu cellulaire, qui ne sait que souvent l'eau des hydropiques est rougeâtre en certaines parties? qui ne sait que dans le scorbut, des portions considérables de tissu cellulaire sont infiltrées de sang, lequel n'a certainement pas été versé par érosion? J'ai injecté, il n'y a pas long-temps, deux sujets avec des taches scorbutiques très-marquées aux jambes, et dans lesquels il n'y a eu aucune espèce d'extravasation dans ces parties; ce qui n'auroit pas manqué d'arriver, si la rupture des vaisseaux produisoit les taches scorbutiques. Comme ces matières ne m'occupoient pas spécialement dans les années précédentes, je n'ai pas fait beaucoup attention à plusieurs sujets que j'ai injectés avec ces taches scorbutiques. Cependant je ne crois pas qu'ils aient jamais présenté des épanchemens cellulaires, lesquels m'auroient sans doute frappé s'ils s'étoient rencontrés en faisant disséquer ces cadavres aux élèves.

Quant aux hémorragies des exhalans médullaires, nous ne les connoissons point. Je n'ai jamais vu non plus, dans les ouvertures de cadavres, du sang épanché dans les articulations, excepté lors des plaies, etc.

Quant aux exhalans nutritifs, il est évident que toute évacuation sanguine doit leur être étrangère.

Exhalations contre nature, non sanguines.

Ce n'est pas seulement le sang qui passe quelque-

fois par les exhalans à la place des fluides que ces petits vaisseaux versent naturellement. Qui ne sait combien la sueur diffère? Quelquefois l'eau est presque seule transmise par la peau; d'autres fois la sueur est chargée d'une foule de substances plus ou moins hétérogènes; elle est plus ou moins salée : on sait combien l'odeur qu'elle exhale est différente. Voyez la foule de substances qui sont rejetées à sa surface externe par les exhalans, dans les petites véroles, dans la rougeole, la scarlatine, etc., dans les dartres, les éruptions diverses; comparez les sueurs critiques à celles qui sont naturelles, et vous verrez les exhalans être, si je puis m'exprimer ainsi, un passage commun, que toutes les substances contenues dans le corps peuvent traverser, pour ainsi dire, et qu'elles traversent en effet dans divers cas, suivant que, dans les mille modifications dont la sensibilité organique cutanée est susceptible, elles en rencontrent qui soient en rapport avec elles. Parlerai-je des exhalans séreux? voyez les surfaces de même nom verser, suivant qu'elles sont affectées, une foule de fluides différens, et la sérosité lactescente, et une substance dense qui s'attache à leur surface en forme d'épaisse membrane, etc. Pour peu que vous ayez ouvert de péritonites chroniques, vous aurez été étonné de la diversité des fluides renfermés alors dans le péritoine. Grisâtres, jaunâtres, fétides, sans odeur, épais, visqueux, très-coulans, etc., etc., à peine ces fluides sont-ils deux fois les mêmes. La sérosité paroît bien être toujours le véhicule général; mais les substances dont elle se charge, par l'effet du changement que la maladie a produit dans les forces vitales de la membrane, sont infiniment variables.

Ainsi verrons-nous les glandes être une voie commune par où passent, suivant la manière dont elles sont affectées, une foule de substances qui diffèrent essentiellement de celles qui composent les fluides sécrétés dans l'état naturel.

§ IV. *Du Développement accidentel des Exhalans.*

Les exhalans se développent accidentellement dans une foule de parties : c'est spécialement dans les kystes que l'on voit bien ce développement. Leur surface interne, ordinairement lisse, verse des fluides très-différens, suivant le mode particulier de sensibilité qu'ils ont en partage. Quand on ouvre ces kystes, les exhalans fournissent de nouveaux fluides, et il faut les emporter souvent pour empêcher l'exhalation. Quelquefois à la place du fluide qui y est ordinairement exhalé, c'est le sang qui s'y répand, comme cela arrive dans les surfaces séreuses : par exemple, j'ai trouvé de la sérosité très-sanguinolente dans des hydropisies enkystées de l'ovaire ; dernièrement j'y ai vu le sang en caillot. Je remarque que c'est là une différence essentielle à ajouter à celles indiquées plus haut, entre les fluides exhalés et ceux sécrétés. En effet, jamais ces derniers ne sont accidentellement versés dans un kyste. On ne trouve point des amas contre nature de bile, d'urine, de salive, de semence, etc., tandis qu'on en trouve souvent de sérosité, comme dans les hydropisies enkystées, de graisse comme dans les stéatomes et autres tumeurs qui présentent une humeur suifeuse analogue à ce fluide, de synovie comme dans les ganglions, quand ils ne sont point des dilatations des

synoviales, mais qu'ils offrent des kystes accidentellement produits, etc. D'où naît cette différence? de ce qu'il faudroit que des glandes se développassent accidentellement dans nos parties, pour que les fluides sécrétés fussent ainsi accidentellement séparés du sang: or la structure de ces organes est trop compliquée, leur organisation suppose trop de conditions, pour que leur développement puisse être ainsi un phénomène contre nature. Au contraire, l'organisation simple des surfaces exhalantes, qui n'offrent que des vaisseaux continus aux artères, et sans organe intermédiaire, exige un travail bien moindre pour croître ainsi accidentellement, dans des parties auxquelles elles sont naturellement étrangères.

Quelquefois les fluides exhalés contre l'ordre naturel ne se ramassent point dans un kyste; ils s'écoulent continuellement au dehors: c'est ce qui arrive dans les fistules et autres égouts accidentels ou artificiels qui s'établissent sur nos organes. Alors le tissu cellulaire conservant toujours la modification accidentelle de sensibilité qu'il a prise localement par un dépôt ou par toute autre circonstance, continue toujours à verser un fluide différent de la sérosité qu'il exhaloit dans l'état naturel.

SYSTÈME ABSORBANT.

Ce système résulte de l'assemblage d'une multitude de petits vaisseaux qui naissent de toutes les parties, et en rapportent différens fluides qu'ils versent dans le sang noir, après les avoir fait passer à travers certains renflemens particuliers qu'on nomme glandes lymphatiques, et qui font système avec eux. L'ensemble du système absorbant comprend donc ces deux choses. 1°. les vaisseaux, 2°. les renflemens ou glandes, mot impropre, en ce qu'il assimile les organes qu'il désigne avec ceux qui versent des fluides par les excréteurs qui en naissent.

ARTICLE PREMIER.

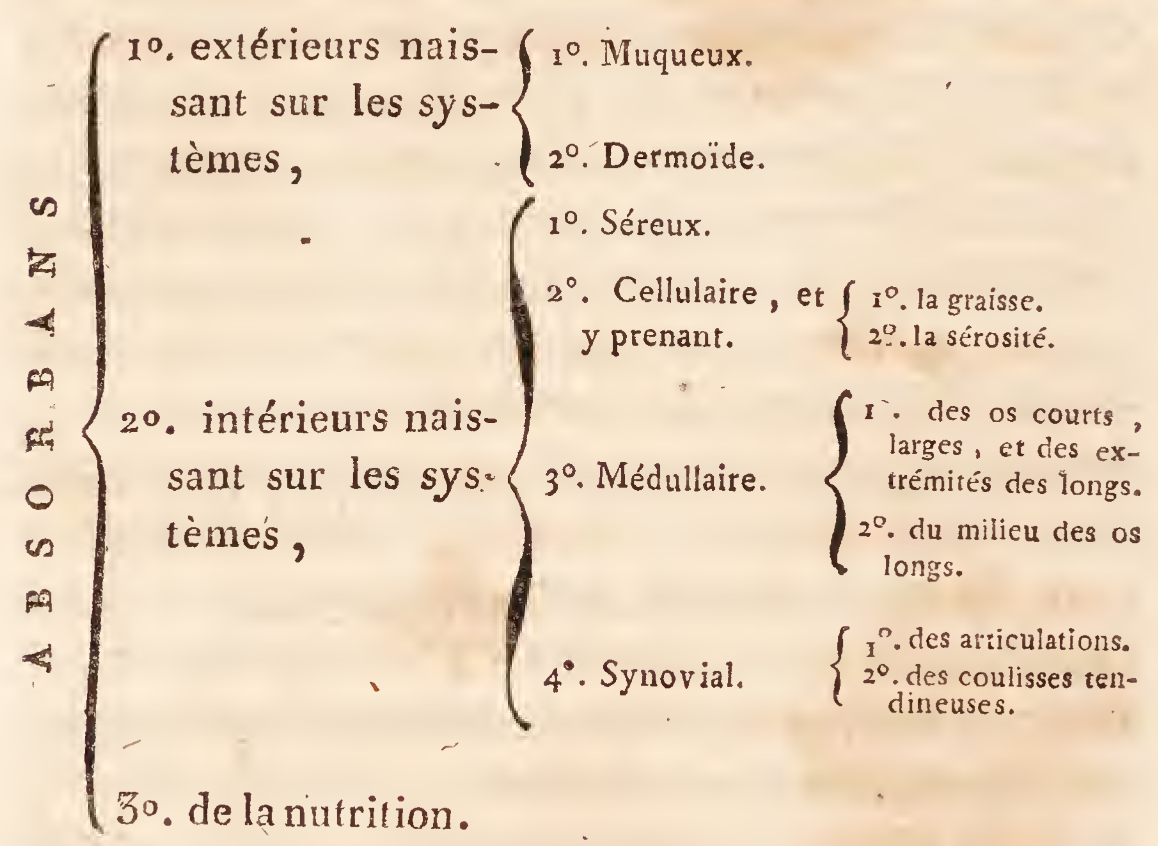
Des Vaisseaux absorbans.

Nous examinerons ces vaisseaux dans leur origine leur trajet et leur terminaison.

§ Ier. *Origine des Absorbans.*

L'origine des absorbans ne peut guère être démontrée par l'inspection : c'est comme la terminaison des exhalans. Telle est en effet l'extrême ténuité de ces vaisseaux à leur naissance, qu'ils échappent, dans le plus grand nombre des parties, aux yeux même armés des meilleurs instrumens d'optique. En quelques endroits on aperçoit bien des pores ; mais il est difficile de distinguer quelle est leur nature, s'ils sont exhalans ou absorbans. Il faut donc déterminer l'ori-

gine de ceux-ci par les phénomènes qu'ils produisent en divers endroits. Là où il se fait des absorptions, il est manifeste que c'est là où ils commencent. Or, en examinant attentivement les phénomènes des absorptions, on voit qu'ils se manifestent par-tout en général où il y a des exhalations; en sorte que le même tableau peut servir pour ainsi dire aux absorbans et aux exhalans : voici ce tableau pour les premiers.



Reprenons ces diverses absorptions, dont je ne fournirai pas ici les preuves en détail, parce que ces preuves seront exposées dans chaque système d'où naissent les absorbans. 1°. Les absorptions extérieures ne répondent point exactement aux exhalations de même nature. En effet, ce n'est pas la sueur ou l'insensible transpiration exhalées par la peau, qui sont reprises par les absorbans cutanés; ces fluides sont excrémentitiels. De même les absorbans muqueux laissent se vaporiser la transpiration pulmonaire, laissent les

autres fluides exhalés sur leur surface, se mêler aux alimens pour sortir ensuite au dehors. Ce sont les substances contenues dans l'atmosphère, dans les corps environnans, etc., que ces sortes de vaisseaux prennent par une absorption extrêmement irrégulière, comme nous le verrons, excepté cependant celle du chyle qui ne se fait point d'une manière continue, qui est sujette à de grandes intermittences, et qui d'autres fois a lieu avec une activité remarquable.

2°. Les absorptions intérieures, au contraire, correspondent par-tout aux exhalations analogues. Ainsi, les absorbans reprennent sur le système séreux la sérosité, sur le système cellulaire la sérosité et la graisse, sur le système médullaire la moelle, sur le système synovial la synovie; fluides qui tous avoient, comme nous l'avons vu, été apportés par exhalation sur leurs surfaces respectives, et y avoient momentanément séjourné. Ces absorptions se font d'une manière constante et régulière; c'est ce qui les différencie essentiellement des précédentes. Les absorbans intérieurs, sans cesse en action, reprennent dans le même temps la même quantité de fluides; leur action correspond exactement à celle des absorbans. Remarquez que c'est là une double différence essentielle entre les absorptions extérieures et les intérieures : savoir, que les unes s'exercent d'une part sur des fluides différens de ceux exhalés sur leurs surfaces, et qu'elles sont d'une autre part sujettes à des variations, et à des irrégularités continuelles; tandis que les autres, d'un côté reprennent toujours les fluides exhalés sur leurs surfaces, d'un autre côté sont constantes et régulières au moins dans l'état de santé. J'indiquerai dans les systèmes

muqueux et cutané, la cause de cette importante différence.

3°. Quant aux absorptions nutritives, nous les connoissons beaucoup moins que les précédentes; mais la nutrition les suppose évidemment. Il y a en effet, dans cette fonction, un double mouvement, l'un de composition, l'autre de décomposition. Chaque organe, chaque partie d'organe ne sont plus à une époque formés par les mêmes élémens qui les composoient à des époques précédentes. Les anciens croyoient, sans preuves positives, que le corps se renouveloit tous les sept ans. Quelle que soit l'époque de son renouvellement, on ne peut disconvenir qu'il ne soit habituellement composé et décomposé : or les exhalans répondent au premier mouvement nutritif; les absorbans sont chargés du second. Remarquez en effet que les substances intérieures ne rentrent jamais dans le torrent circulatoire pour être ensuite rejetées au dehors, que par la voie des absorbans.

Les absorptions nutritives diffèrent donc des précédentes, en ce que la substance déposée par exhalation et reprise par elles, séjourne dans les organes, en fait partie et concourt à les composer : tandis que les fluides sur lesquels s'exercent les exhalations et les absorptions intérieures, après avoir été fournis par les unes et avant d'être repris par les autres, séjournent hors des organes, à leur surface ou dans leurs cellules, mais sans faire partie de leur structure.

On concevra peut-être difficilement comment des substances nutritives solides peuvent être absorbées par des vaisseaux aussi ténus. Hunter à qui l'anatomie doit beaucoup et sur les absorbans et sur leurs

usages, a déjà résolu cette objection. On peut ajouter à ce qu'il a dit, que la distinction entre les solides et les fluides n'est réelle que quand ils sont en masse; mais que quand il s'agit de leurs molécules isolées, ils ne diffèrent point: cela est si vrai, que la même molécule fait alternativement partie d'un solide et d'un fluide, comme dans l'eau ordinaire ou soumise à la congélation, dans le plomb solide ou coulant, etc. Or c'est molécules par molécules que les substances nutritives sont absorbées: donc la distinction de fluide et de solide est nulle dans la fonction de l'absorption.

Puisque l'origine des absorbans est hors de la portée de nos sens, il est difficile, impossible même de déterminer la manière dont ils naissent, la structure particulière qui les distingue à leur origine, leurs communications, etc. Sans doute ils doivent différer essentiellement suivant les surfaces muqueuses, cutanée, séreuses, synoviales, cellulaires, médullaires, auxquelles ils appartiennent: sans doute aussi que les absorbans nutritifs diffèrent singulièrement des autres; mais rien ne peut se démontrer par l'inspection. Que n'a-t-on pas dit sur les villosités intestinales considérées comme origine des lactées, sur leurs ampoules, sur la forme des porosités péritonéales, plévriennes, etc., sur la spongiosité cellulaire? Je n'exposerai pas toutes ces hypothèses anatomiques, pour lesquelles on a abusé du microscope, et qui n'offriroient du reste, eussent-elles quelque fondement réel, aucune induction utile à la science.

Les absorbans naissent-ils du système capillaire? Si on en juge par les injections, il semble que oui,

car plusieurs anatomistes distingués, en poussant une injection fine par les artères, ont rempli les absorbans du voisinage. Je n'ai jamais vu rien de semblable. Cependant je suis loin de nier un fait attesté par Meckel. Si beaucoup d'autres expériences le confirmoient, il est évident qu'il établiroit incontestablement l'origine des absorbans dans le système capillaire, comme il prouve l'origine des excréteurs et des exhalans dans le même système. Au reste, les phénomènes des absorptions ne peuvent nous donner aucun aperçu sur le mode d'origine des absorbans.

Au sortir des surfaces ou des organes dont ils naissent, les absorbans sont extrêmement ténus; ils échappent à tous nos moyens d'injection. Ils paroissent s'anastomoser les uns avec les autres, s'entrelacer, former un réseau multiplié, qui concourt beaucoup à la structure de certaines parties, des membranes séreuses spécialement. Au reste nous connoissons peu ce mode d'entrelacement. Ce n'est qu'après qu'ils ont parcouru un certain trajet, que ces vaisseaux deviennent accessibles à nos sens, que nous pouvons les étudier par conséquent d'une manière générale.

§ II. *Trajet des Absorbans.*

Nés des diverses parties que nous venons d'indiquer, les absorbans se comportent de différentes manières.

1°. Dans les membres, ils se partagent tout de suite en deux plans très-distincts, l'un superficiel, l'autre profond. Le premier accompagne d'abord les veines sous-cutanées, puis rampe aussi dans leurs in-

tervalles ; en sorte que quand les injections ont bien réussi, tout l'extérieur des membres paroît recouvert d'une espèce de couche lymphatique. Le second rampe dans les intervalles musculaires, principalement dans le trajet des artères et des veines. L'un et l'autre plans se dirigent vers la partie supérieure des membres. Leurs vaisseaux en y parvenant, s'y rapprochent les uns des autres, et s'y ramassent en un faisceau où ils sont plus rares mais plus gros qu'inférieurement, et qui passe par certaines ouvertures qui les conduisent dans le tronc : par exemple, ceux des membres supérieurs viennent presque tous aboutir au creux de l'aisselle, ceux des inférieurs au pli de l'aine, et quelques-uns à l'échancrure sciatique. Or comme c'est une règle générale, que tout absorbant doit passer par une ou plusieurs glandes, la nature a placé à ces ouvertures de communication des membres avec le tronc, un certain nombre de ces glandes. Cependant, avant d'y arriver, quelques-uns ont déjà traversé de semblables glandes placées, en moins grand nombre, il est vrai, au jarret et au pli du bras. C'est dans les membres que les absorbans parcourent le trajet le plus long sans traverser de glandes.

2°. Dans le tronc, les absorbans forment d'abord deux plans, l'un sous-cutané, l'autre profond qui se trouve à la surface interne des parois des cavités, par exemple, entre ces parois et le péritoine pour l'abdomen, entre ces parois et la plèvre pour la poitrine. Le premier plan vient spécialement des parois charnues et du tissu cellulaire abondant qui s'y trouve. Le second appartient et à ces parois et à la surface séreuse qui les tapisse. Outre ces absorbans, chaque

viscère contenu dans les cavités précédentes, en a de profonds et de superficiels : les premiers rampent dans l'intérieur même de l'organe; on voit les seconds à sa surface. Cette distinction est facile à faire sur le foie, la rate, etc. Les absorbans extérieurs aux parois du tronc, parcourent un assez grand trajet sans rencontrer de glandes. Ceux qui rampent à la surface interne de ces parois, offrent aussi une semblable disposition. Mais à peine ceux venant des viscères en sont-ils sortis, qu'ils rencontrent ces glandes, passent à travers un très-grand nombre de fois, parce qu'elles sont très-rapprochées les unes des autres.

3°. On voit beaucoup d'absorbans à l'extérieur du crâne; mais les anatomistes ne sont point encore parvenus à en découvrir dans sa cavité, ce qui coïncide peut-être, comme je l'ai dit, avec l'absence presque totale du tissu cellulaire dans cette cavité. On en trouve beaucoup à la face, soit superficiellement, soit dans les intervalles musculaires, et autour des organes qui occupent cette région. Ils descendent au cou, où ils trouvent dans leur trajet un très-grand nombre de glandes qu'ils traversent successivement.

Formes des Absorbans dans leur trajet.

Les absorbans diffèrent essentiellement des veines, en ce qu'ils parcourent de très-longs trajets avec le même volume. Tandis que le système veineux va toujours en se ramassant en troncs plus considérables, et qu'à peine un rameau y parcourt quelques pouces sans doubler son volume, celui des absorbans reste long-temps le même. Injectés, ces vais-

seaux paroissent de loin de longs fils blancs rampant sur leurs organes.

Il résulte de là, 1°. que la lymphe ne circule jamais comme le sang, en colonnes considérables, mais toujours en filets très-ténus; 2°. que les absorbans sont très-multipliés; car le nombre supplée chez eux au volume : aussi toutes les surfaces en sont-elles couvertes, tandis que les veines s'y trouvent ramassées en troncs rarement disséminés; 3°. que le système absorbant n'a point réellement la forme d'un arbre, comme les systèmes artériel et veineux; le mode de division est absolument différent. Assez communément les absorbans sont droits; quand ils sont flexueux, leurs courbures sont toutes différentes de celles des veines ou des artères. En effet, dans celles-ci, quand les tubes sont devenus aussi ténus que les absorbans, leurs courbures très-rapprochées ont une petitesse proportionnée à celle du vaisseau. Au contraire les flexuosités des absorbans sont grandes; les courbes qui en résultent ont une étendue souvent très-considérable; ils serpentent en longs replis sur les membres, quand ils n'y sont pas droits.

Vus à l'extérieur, les absorbans ne sont pas toujours exactement cylindriques. Quand l'injection les remplit, ils paroissent souvent noueux; ce qui sans doute dépend principalement des valvules. Beaucoup d'auteurs les ont représentés comme une suite d'étranglemens successifs; ce qui cependant n'est réel que jusqu'à un certain point.

Ce que j'ai vu souvent sur les animaux vivans, sur les chiens en particulier, ce sont des dilatations sensibles, des espèces de vésicules occupant le trajet

d'un lymphatique, et contenant de la sérosité. C'est à la surface concave du foie et sur les vésicules, que j'ai fait le plus souvent cette observation. Si on vient à piquer ces vésicules avec une lancette, le fluide s'en écoule, et elles disparoissent aussitôt. Une fois, en faisant des expériences dans d'autres vues, je vis deux ou trois de ces petites dilatations aux environs de la vésicule du fiel. Ayant laissé retomber le foie, pour examiner les intestins, je fus fort étonné un instant après de ne plus les retrouver : elles avoient disparu sans doute par la contraction du vaisseau. Je remarque à ce sujet que le foie est l'organe où ces sortes de vaisseaux se voient le mieux sur les animaux vivans; mais il faut à l'instant où le ventre est ouvert, regarder sa face concave: car le contact de l'air, en les faisant resserrer, empêche bientôt de les distinguer.

Au reste, je crois que dans aucun cas les absorbans ne sont aussi distendus pendant la vie par la sérosité, qu'ils le sont par le mercure, à la suite des injections. Lorsquè celles-ci ont bien réussi, on voit sur une foule de parties un lacis de vaisseaux très-marqués. Au contraire, le plus communément rien de semblable ne s'aperçoit sur les animaux vivans. Quelque promptitude que l'on mette à examiner la plupart des surfaces que recouvrent les membranes séreuses, surfaces qu'on peut mettre à découvert sans y faire couler le sang, on n'aperçoit rien, sinon quelquefois de petites stries transparentes, qui disparoissent bientôt sous l'œil. Or il est impossible que si les absorbans étoient pleins pendant la vie, comme ils le sont par les injections, leur transparence contrastant avec la couleur des parties environnantes, ne les rendît pas

sensibles. J'ai choisi cependant de très-gros chiens, pour essayer de mieux voir leur trajet. Je crois que les injections doublent au moins le diamètre de ces vaisseaux.

De la Capacité des Absorbans dans leur trajet.

La capacité des absorbans est singulièrement variable; elle dépend absolument, sur le cadavre, de l'état où étoient ces vaisseaux dans les derniers instans. Sur des sujets de même stature, de même âge, ils sont quelquefois très-apparens, d'autres fois à peine sensibles. Ils sont doubles, triples même, sur certains hydropiques, de ce qu'ils étoient dans l'état naturel. Plusieurs auteurs disent avoir vu des branches presques égales au conduit thorachique, et plus grosses que le tronc du côté droit. Pour vous assurer de l'extrême variété des absorbans, sans le secours des injections, prenez des glandes lymphatiques en divers points, puis disséquez exactement leurs environs; vous trouverez sans peine tous les absorbans qui s'y rendent. Alors vous pourrez vous convaincre de l'extrême variété de leur volume; on peut même par ce moyen les suivre assez loin sans aucune injection. Quelquefois pour trouver la fin du canal thorachique, je prends une glande au voisinage de la deuxième vertèbre lombaire; puis suivant les filets lymphatiques vides, qui en partent pour se diriger vers ce canal, je rencontre celui-ci sans peine.

Quand on n'a pas l'habitude de trouver tout de suite les absorbans, cette méthode de les chercher par le moyen des glandes qui sont toujours très apparentes, réussit infailliblement : on ne peut, il est vrai, la mettre

en usage pour les membres; mais dans la poitrine, et surtout dans l'abdomen, elle est très-commode. Par exemple, en prenant les glandes inguinales, on parvient à suivre ces vaisseaux jusqu'au conduit thorachique, en les injectant, ou même sans ce moyen. Quelques auteurs ont conseillé de faire une ouverture à la glande, et d'y placer le tube : cela réussit rarement : il vaut bien mieux ouvrir les vaisseaux qui partent de la glande, à l'endroit de leur départ.

Ordinairement aplatis sur le cadavre, parce qu'ils sont vides, les absorbans ne présentent jamais dans cet état, un diamètre proportionné à celui que leur donnent les injections; quelles que soient les variétés de leur capacité, les fluides qu'on y pousse augmentent toujours cette capacité. C'est leur aplatissement après la mort, qui fait que souvent en voulant les ouvrir avec la lancette, on fend leurs deux parois, ce qui rend plus difficile l'injection.

La meilleure preuve de l'extrême variété des absorbans dans leur capacité, c'est la nécessité de choisir certains cadavres déterminés pour les injecter, les difficultés souvent très-grandes à les trouver sur des sujets, tandis qu'ils se présentent tout de suite sur d'autres, lorsqu'on les poursuit dans les membres inférieurs ou supérieurs, à travers le tissu cellulaire, et sans avoir les glandes pour se guider. Il ne faut donc point, d'après tout ce que je viens de dire, considérer le calibre des vaisseaux absorbans d'une manière déterminée. Sans cesse variables, suivant l'état de la lymphe qu'ils contiennent, ils n'ont pas même de terme moyen auquel on puisse rapporter leurs augmentations ou leurs diminutions. C'est là le propre de tous

les canaux extensibles et contractiles, comme ceux de l'économie; c'est ce qui fait qu'ils échappent nécessairement à toute espèce de calcul de capacité.

Ces variétés des absorbans ne sont point générales comme dans les veines, dont tous les gros troncs, par exemple, sont simultanément dilatés quand il y a un obstacle au poumon. Ici c'est tantôt une seule, tantôt plusieurs branches qui s'élargissent; les autres restent rétrécies. Quelquefois la dilatation est générale dans une partie, très-souvent il y a des disproportions singulières de capacité dans le même vaisseau : il est dans un endroit double de ce qu'il se trouve dans un autre, quoiqu'il n'ait point reçu de branches.

Les auteurs ont été singulièrement embarrassés pour fixer la capacité du conduit thorachique. Je le crois bien; car on ne la trouve jamais deux fois la même. Ce n'est pas de la constitution du sujet que dépendent ces variétés, mais uniquement des fonctions, et de l'état où ces fonctions se trouvoient à la mort. Qu'il soit dilaté en haut, rétréci au milieu; qu'en bas il présente une ampoule, nommée par quelques-uns le réservoir du chyle, etc., ce sont là des circonstances dont le plus grand nombre varient sans cesse pendant la vie, suivant la quantité, la nature de la lymphe, les obstacles à son cours en telle ou telle partie. Nous trouvons cent variétés du conduit thorachique et des absorbans sur cent sujets différens. Eh bien! le même sujet a éprouvé peut-être ces cent variétés à des époques différentes de sa vie. Si la vie revenoit et s'anéantissoit plusieurs fois sur le même homme, les systèmes veineux et absorbant nous présenteroient peut-être autant de variétés qu'il mourroit de fois.

On voit, d'après ces considérations, à quoi se réduisent tous ces minutieux examens de proportion entre la capacité des vaisseaux, qui remplissent nos livres de physiologie.

Si on compare la somme des veines à celle des absorbans, il est difficile sans doute, d'après ce que je viens de dire, d'avoir quelque aperçu précis; mais on peut établir des approximations. Or les absorbans ne paroissent guère inférieurs aux veines: sous le rapport des branches, par exemple, la somme des lymphatiques des membres inférieurs, mise à côté de la capacité des troncs veineux, ne lui est pas très-inférieure. De même, dans toutes les autres parties, les veines étant plus grosses, mais les absorbans plus nombreux, la disproportion n'est pas très-grande.

D'après cela, il semble qu'il ne devroit y avoir que peu de différence entre les troncs qui terminent les veines et ceux qui sont les aboutissans du système exhalant: cependant cette différence est énorme, comme nous le verrons.

Anastomoses des Absorbans dans leur trajet.

Dans les membres, à l'extérieur du tronc et de la tête, dans les espaces intermusculaires, etc., les anastomoses sont très-sensibles. On voit des branches de communication se porter d'un absorbant à l'autre; en sorte qu'on diroit que souvent ces vaisseaux se bifurquent. Mais cette apparence est, le plus souvent, illusoire; car chaque branche de la bifurcation est presque toujours aussi grosse que le tronc.

Sous les surfaces séreuses, comme à la face convexe du foie, du poumon, de la rate, etc., les anastomoses

sont infiniment plus multipliées : c'est une espèce de réseau dans les planches des auteurs ; car j'avoue n'avoir jamais injecté cette portion du système absorbant.

Les anastomoses des absorbans se font, 1°. d'un vaisseau à un autre qui lui est contigu ; 2°. des divisions sous-cutanées aux inter-musculaires dans les membres, et dans les organes, des divisions sous-séreuses à celles qui occupent l'intérieur de ces organes. 3°. Elles ont lieu entre les absorbans des régions supérieures, et ceux des inférieures ; 4°. entre ceux qui vont au canal thorachique et ceux qui vont au grand vaisseau lymphatique droit, etc.

C'est par ces anastomoses qu'on conçoit comment le tube à mercure, étant placé dans un absorbant, plusieurs autres se remplissent autour de lui. Elles sont d'autant plus nécessaires, dans le système qui nous occupe, que la lymphe est sujette, comme le sang noir, à une infinité de causes de retardement dans son cours, vu l'absence d'agent d'impulsion à l'origine des absorbans.

La pesanteur, les mouvemens extérieurs, les compressions diverses, etc., ont sur le mouvement de ce fluide, la même influence que sur celui des veines ; la pesanteur surtout influe beaucoup. On sait que pour peu que les forces soient affoiblies à la suite des longues maladies, une station un peu prolongée rend les jambes œdémateuses : voilà pourquoi elles sont toujours alors plus gonflées le soir que le matin. Quant aux compressions, il n'en est aucune qui, un peu forte et agissant sur beaucoup d'absorbans, ne produise aussi l'œdème. Ce n'est pas la largeur de la surface

comprimée qui influe sur ce phénomène; c'est uniquement la quantité d'absorbans qui traversent cette surface. Ainsi la tête de l'humérus, en se plaçant sous l'aisselle, fait fréquemment gonfler le bras, tandis que des compressions plus étendues au niveau du deltoïde, où il y a beaucoup moins d'absorbans, ne produisent point cet effet, etc.

D'après ces phénomènes, il falloit donc les mêmes moyens pour favoriser la circulation lymphatique, que pour aider à la veineuse. Ces moyens sont surtout les anastomoses; c'est par elles que la première de ces circulations se continue malgré tous les obstacles extérieurs que nos vêtemens lui opposent en certains endroits, malgré les pressions diverses que les organes exercent les uns sur les autres. Ce n'est que quand la totalité des absorbans d'une partie est comprimée, que le mouvement de la lymphe languit. Ainsi la matrice devenue très-volumineuse dans la grossesse, pesant sur tous ceux des membres inférieurs, ces membres s'infiltrent souvent. Je ne vois guère en dedans, que cet organe qui par sa position puisse produire ces infiltrations générales par compression. Le foie et tous les autres organes ne sont point susceptibles de déterminer un semblable phénomène. Quand l'hydropisie arrive par leur affection, ce sont plutôt les exhalans qui augmentent leurs fonctions.

Remarques sur la Différence des Hydropisies, suivant qu'elles sont produites par plus d'exhalation ou par moins d'absorption.

Ceci me mène à une remarque qui me paroît très-importante pour les hydropisies, savoir, à déterminer

quand le défaut d'action des absorbans les produit, et quand elles dépendent de l'accroissement de celle des exhalans.

1°. Toutes les fois qu'une ligature trop serrée, appliquée à un membre en fait gonfler la partie inférieure, toutes les fois qu'une station trop prolongée, l'attitude perpendiculaire des membres supérieurs, etc., produisent le même effet, etc., il est à présumer que l'infiltration dépend de la compression des lymphatiques, et qu'elle arrive alors comme les dilatations veineuses en pareille circonstance, parce que la lymphe éprouve de la difficulté à circuler. Voilà donc un cas où les exhalans sont étrangers à l'hydropisie, qui arrive parce que les absorbans ne reprennent pas ce qu'ils fournissent. Si d'autres causes, comme une meurtrissure, une plaie, etc., diminuent le ressort de la partie, les absorbans, directement affoiblis, ne pourront reprendre leurs fluides. De même, si leur affoiblissement est sympathique, c'est-à-dire s'il dépend de la lésion de quelque viscère, le même phénomène en résultera. Dans tous ces cas on trouve les absorbans très-dilatés sur le cadavre; ils sont même souvent pleins de fluides.

2°. Mais dans les affections organiques auxquelles succède l'hydropisie, certainement ce sont les exhalans qui, dans le plus grand nombre de cas au moins, versent plus de fluides qu'à l'ordinaire. La plèvre se remplit dans la phthisie, comme la peau se couvre alors de sueur tous les soirs, comme on crache le sang, etc. Ce sont ces exhalations que j'ai appelées passives. Elles sont si réelles et si abondantes pour les surfaces séreuses, que si on fait la ponction, souvent le péritoine se remplit de nouveau avec une rapidité telle,

que l'eau qui se ramasse en un jour, ne seroit pas fournie en un mois, si l'exhalation étoit à son degré ordinaire. Je ne dis pas que dans ces cas, les absorbans ne soient aussi affectés ; mais la cause principale des hydropisies est certainement alors dans l'action accrue des exhalans. Je pourrois citer d'autres exemples, mais celui-ci suffit. Il y quatre ans que je m'occupois des absorbans ; je remarquai alors que ces vaisseaux ne sont pas toujours très-apparens dans les hydropiques, malgré ce qu'ont dit une foule d'auteurs, et que très-souvent on les voit plus facilement sur des sujets très-maigres. Je n'avois point encore alors songé à cette différence des hydropisies ; mais en travaillant de nouveau sur ce système pour mon Anatomie descriptive, je me propose bien de comparer les cas de sa dilatation ou de sa non dilatation, avec la cause de la mort.

§ III. *Terminaison des Absorbans.*

Tous les absorbans connus vont se réunir à deux troncs principaux. L'un, qui est le canal thorachique, reçoit tous ceux des membres inférieurs et de l'abdomen, ceux d'une grande partie de la poitrine, ceux du côté gauche des parties supérieures. L'autre est formé par le concours des absorbans du côté droit des parties supérieures, tant de la tête, que des membres, et de quelques-uns de ceux de la poitrine. Ces deux troncs principaux se jettent dans la veine cave supérieure : autour d'eux, plusieurs plus petits viennent aussi s'y rendre.

Pour peu qu'on examine la quantité d'absorbans répandus dans toutes les parties, il sera facile de con-

cevoir combien est énorme, ainsi que je l'ai dit, leur disproportion de capacité avec celle de ces deux troncs. Comment se fait-il que toute la sérosité contenue sur les surfaces séreuses et dans le tissu cellulaire, que tout le résidu de la nutrition, que toute la graisse, le suc médullaire et la synovie, que toutes les boissons, tout le produit des alimens solides qui entrent sans cesse dans le torrent circulatoire, aient à passer, pour y pénétrer, à travers des vaisseaux si petits? Cette observation a frappé tous les auteurs : elle offre, je l'avoue, une très-grande difficulté à résoudre. En effet, 1°. quand il y a disproportion de capacité entre les vaisseaux sanguins, alors la vitesse augmente là où le calibre est moindre, et les choses se trouvent compensées : ainsi, quoique la capacité des veines surpasse celle de l'artère pulmonaire, tout le sang des premières passe cependant par la seconde. Or, si on examine sur un chien le canal thorachique pendant la digestion, ce qu'il est facile de faire en ouvrant tout à coup la poitrine à droite, en soulevant le poumon de ce côté, et en fendant, le long de l'aorte, la plèvre qui laisse apercevoir tout de suite ce canal alors très-blanc à cause du chyle qui le parcourt, si, dis-je, on examine le canal thorachique en action, on voit que la circulation s'y opère à peu près comme dans les veines. En l'ouvrant alors, un jet plus considérable n'indique point une vitesse plus grande que celle du sang veineux. 2°. On pourroit dire que pendant la vie le canal thorachique est assez dilaté pour correspondre à tous les absorbans; mais l'observation prouve précisément le contraire. Le canal thorachique, plein de chyle, est sans doute un peu plus di-

laté que sur le cadavre; mais je me suis assuré un très-grand nombre de fois que la différence n'est pas très-grande. 3°. En supposant qu'il passe par le canal thorachique une grande quantité de fluides, malgré sa petitesse, la veine cave supérieure devroit être proportionnellement dilatée entre lui et le cœur; or cependant elle reste presque la même après avoir reçu ce canal. 4°. Heuson, en prenant du fluide dans les lymphatiques, a prouvé qu'il étoit analogue à celui des surfaces séreuses: sa transparence, lorsqu'on l'examine sur les vaisseaux d'un animal vivant, me le fait aussi présumer, quoique ce ne soit pas une raison concluante. Or, comment un fluide identique peut-il résulter d'un assemblage d'élémens si différens, savoir, de ceux qui composent les absorptions muqueuses, cutanées, nutritives, graisseuses, etc.?

J'avoue que les différentes substances qui entrent dans le sang noir par le canal thorachique et par le conduit correspondant, peuvent y pénétrer en des temps différens; que la lymphe, la graisse, le chyle peuvent avoir chacun leur moment de passage. Mais d'abord cette explication n'est appuyée sur aucun fait; ensuite la disproportion seroit encore très-grande.

Une foule d'anatomistes distingués ont cru que les veines absorbent, et ils ont joint ces vaisseaux aux lymphatiques, sous le rapport de cet usage. Haller, Meckel, et avant eux, Kaw Boerhaave, ont été de cet avis. De tels noms méritent sans doute un examen des raisons avancées: pesons donc ces raisons. 1°. On a vu le conduit thorachique oblitéré, et l'absorption s'exécuter encore, puisque la vie étoit conservée chez l'animal. Mais comme on n'avoit point observé si le grand

lymphatique droit et les acccssoires étoient oblitérés également, on ne peut rien conclure de ce fait. D'ailleurs les observations sur ce point important ne me paroissent pas bien constatées. On décideroit, je crois, cette question bien facilement, en liant, pendant la digestion, le canal thorachique à son entrée dans la jugulaire : on pourroit y parvenir sur la partie inférieure du cou, où sa blancheur serviroit alors à le faire distinguer; on ne blesseroit aucune partie essentielle. Cette expérience jetteroit un grand jour sur la question générale des absorptions. 2°. Des injections fines, faites par la veine mésaraïque, se répandent en rosée sur le péritoine; l'on en a conclu que les absorbans viennent se terminer dans cette veine. Mais comme les extrémités veineuses communiquent avec le système capillaire, et que celui-ci donne naissance aux exhalans, l'injection, en traversant ses anastomoses nombreuses, a pu facilement se répandre par cette voie, que la vitalité fermoit pendant la vie, mais que la flaccidité des parties et l'absence de sensibilité ouvrent après la mort. 3°. La compression des veines superficielles produit l'infiltration des membres; mais comme cette compression porte en même temps sur les absorbans, on n'en peut tirer aucune induction pour l'absorption veineuse. 4°. Kaw Boerhaave ayant introduit de l'eau dans le conduit intestinal, cette eau s'est retrouvée dans les veines mésaraïques; mais cette expérience, répétée plusieurs fois depuis, n'a point donné ce résultat. 5°. Ajoutez à ces considérations les nombreuses expériences du docteur Hunter, pour prouver qu'il ne se fait point d'absorption veineuse sur la surface des intestins; et vous verrez que cette

absorption vous paroîtra très-incertaine, sous ces premiers rapports.

Mais si vous envisagez la question sous d'autres rapports, vous ne pourrez disconvenir que certains faits n'offrent des probabilités en faveur de cette absorption. 1°. Il est presque certain que les extrémités veineuses pompent, par voie d'absorption, le sang épanché dans les corps caverneux. 2°. On ne voit point d'absorbans sur le placenta, et cependant la veine ombilicale reprend tous les fluides de ce corps. 3°. Meckel ayant injecté un vaisseau lymphatique qui se rendoit à une glande, le mercure injecté passa dans une veine voisine.

Toutes ces observations jettent une grande obscurité sur la terminaison des absorbans. Je crois que, si d'un côté nous ne pouvons douter que le plus grand nombre de ces vaisseaux, ceux surtout qui viennent des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, des intestins, ne se rendent aux terminaisons connues, d'un autre côté nous devons suspendre notre jugement sur la manière dont finissent les autres, et que la question demeure absolument indécise sur ce point, jusqu'à ce qu'on soit éclairé par de nouvelles expériences. Ici, comme dans tant d'autres points, la physiologie a encore besoin de grandes lumières. En effet, 1°. disproportion énorme entre les absorbans et leurs troncs communs; 2°. impossibilité de bien concevoir, d'après l'analogie des veines, la circulation lymphatique, avec l'appareil que nous présentent les injections pour ses vaisseaux; 3°. beaucoup de probabilités contre, et quelques probabilités pour l'absorption veineuse; 4°. aucune autre voie connue pour que les

fluides pénètrent des absorbans dans le sang, que les troncs indiqués plus haut. Tout n'est qu'obscurité ou contradictions dans les diverses données qui pourroient nous servir à résoudre ce problème.

§ IV. *Structure des Absorbans.*

Cette structure, susceptible seulement d'être observée dans les gros troncs, par exemple, dans le conduit thorachique, nous offre d'abord, dans son organisation commune, une couche de tissu cellulaire dense, de même nature que celui dont nous avons déjà si souvent parlé, dont nous parlerons encore, et qui se trouve autour des artères, des veines, des excréteurs, sous les surfaces muqueuses, etc., etc. Ce tissu filamenteux, étranger jusqu'à un certain point au vaisseau, le fortifie cependant beaucoup, en l'entourant d'une membrane extérieure surajoutée à celle qui lui est propre. Si, comme le fait Cruikshank, on renverse le conduit, et qu'on y introduise un tube de verre d'un diamètre un peu supérieur au sien, cette dernière membrane se rompt. C'est comme dans les artères où une ligature coupe la membrane interne, et respecte la celluleuse. Même phénomène par l'insufflation de l'air : un effort beaucoup plus grand est nécessaire alors pour rompre le tissu cellulaire, que pour déchirer la membrane propre du conduit thorachique.

Aucune fibre charnue ne se remarque, d'une manière sensible au moins, dans les absorbans. Quelques auteurs y en ont admis, mais l'inspection contredit leur assertion, même sur le conduit thorachique. Probablement des vaisseaux sanguins parcourent les pa-

rois des absorbans : dans les injections ordinaires ils sont souvent sensibles sur le conduit thorachique. On ignore s'il s'y trouve des nerfs : ils y sont peu marqués, si on en juge par l'analogie des veines, qui ont un grand rapport de structure avec ces vaisseaux.

La membrane interne qui forme le tissu propre des absorbans est continue à celle des veines, et forme avec elle une suite non interrompue de petits tuyaux. Délicate, transparente, elle est humectée sur le cadavre par un fluide onctueux, qui lui est, je crois, étranger sur le vivant, comme celui des artères l'est à ces vaisseaux. Elle adhère à la membrane externe par un tissu cellulaire serré, qui, comme dans les veines, est rarement sujet à l'ossification. Mascagni en cite cependant un exemple dans les absorbans du bassin. Mais il est une autre affection analogue à celle-ci, et que j'ai déjà vue plusieurs fois sur cette sorte de vaisseaux. Souvent leur cavité contient une matière blanche, comme plâtreuse, surtout à la surface externe du poumon. Alors, sans préparation, les absorbans présentent presque l'apparence qu'ils ont quand le mercure les remplit.

La membrane propre forme, par ses replis, des valvules semblables à celles des veines, mais beaucoup plus nombreuses. On trouve ces valvules unies deux à deux ; rarement une seule existe isolément. Elles laissent entr'elles de forts petits intervalles, très-variables cependant en étendue. De là vient que le conduit thorachique tantôt peut être injecté de haut en bas dans toute sa longueur, tantôt ne reçoit le fluide que dans un court espace, suivant qu'elles sont plus ou moins multipliées dans sa cavité ; ce qui dépend aussi beaucoup du rapport de leur largeur avec le calibre du

vaisseau, rapport qui varie par les mêmes causes que celles assignées pour les veines. De là vient qu'un absorbant isolé et rempli d'injections, présente en très-grand nombre ou ne présente point ces nodosités qui, comme nous l'avons dit, indiquent les valvules. Par-tout où une branche se réunit à un tronc, deux de ces replis existent à l'endroit de leur jonction. Cela est remarquable surtout au conduit thorachique qui, injecté de haut en bas, offre une dilatation à l'origine de chaque branche, parce qu'en cet endroit les valvules se sont opposées au fluide. Peu nombreuses dans le système superficiel des organes revêtus par des membranes séreuses, comme sur la convexité du poumon, de la rate, elles y permettent facilement le passage du mercure d'une division à l'autre, et s'y trouvent suppléées, dans leurs fonctions habituelles, par le grand nombre des anastomoses.

Leur usage est le même qu'aux veines, savoir, de permettre l'ascension du fluide, et d'empêcher son retour; mais elles ne remplissent pas toujours exactement cet usage. Souvent l'injection en franchit sans peine quelques-unes. Dans les hydropisies, où les absorbans sont pleins, si on soulève la peau, on distingue facilement ces vaisseaux à leur transparence; mais bientôt, malgré leurs valvules, ils se vident, et cessent alors d'être sensibles à l'œil. Divers anatomistes ont poussé de l'air, et même d'autres fluides, dans un grand nombre de lymphatiques par le moyen du conduit thorachique, en sens opposé des valvules par conséquent. Tous ces phénomènes ne supposent point pour ces vaisseaux, comme pour leur conduit commun, des variétés dans la structure des valvules, dans leur largeur, etc., mais

uniquement des degrés divers de dilatation ou de resserrement, degrés eux-mêmes indépendans de la structure, comme je l'ai dit. Dans la dilatation, les valvules bouchent moins bien leur calibre que dans le resserrement.

Les valvules des absorbans ont la même forme, la même disposition que celles des veines; elles participent, par leur absence constante d'ossification, au caractère général de la membrane dont elles émanent, et qui les forme en se repliant.

ARTICLE DEUXIÈME.

Glandes lymphatiques.

§ Ier. *Situation, volume, formes, etc.*

Ces glandes sont disséminées dans les diverses parties en nombre plus ou moins considérable. Dans les membres supérieurs et inférieurs, on n'en trouve qu'un petit nombre, si ce n'est à leur partie supérieure, comme à l'aisselle, à l'aine. Au pli du jarret et du coude, il y en a quelques-unes, et même on en a fait graver au niveau du coude-pied. Mais sur le bras, la jambe, la cuisse, l'avant-bras, etc., on n'en trouve point. C'est au niveau des articulations que toutes se rencontrent; sous ce rapport, on peut dire qu'elles vont toujours en augmentant des inférieures aux supérieures, sans doute parce qu'en montant le nombre des absorbans va toujours croissant.

Peu nombreuses au crâne, elles n'occupent que l'extérieur de cette cavité, et aucune ne s'est, je crois, encore trouvée dans sa cavité; ce qui prouve peut-être

que ce n'est pas la ténuité des absorbans qui nous les y dérobe, mais que c'est parce qu'ils y sont d'une nature particulière et différente de celle des autres. La face contient beaucoup de ces glandes, surtout le long du conduit de Stenon, sur le buccinateur, etc.

Quant au tronc, si l'on prend la colonne vertébrale pour terme de comparaison, on voit que les glandes lymphatiques peu abondantes et même presque nulles à sa partie postérieure, sont très-multipliées antérieurement. Au cou, les veines jugulaires sont accompagnées par une suite nombreuse de ces sortes de glandes. A la poitrine, le médiastin postérieur en contient un assez grand nombre. Dans l'abdomen, elles se trouvent multipliées le long de la colonne vertébrale, derrière le mésentère.

Tout l'intérieur des cavités thorachique et abdominale, considéré ailleurs qu'au-devant de l'épine, en est aussi garni. Elles sont très-rapprochées dans le mésentère, à la racine des poumons, autour des bronches et dans le bassin. Nous voyons, d'après cette disposition, que, 1°. les glandes lymphatiques se trouvent en général plus multipliées aux endroits où domine le tissu cellulaire dans lequel elles sont comme plongées, rapport remarquable dont nous ne pouvons précisément assigner la raison. Il est peu de parties abondantes en ce tissu, qui n'abondent aussi en glandes lymphatiques, et réciproquement il n'y a pas de ces espèces de glandes là où il manque. 2°. On voit aussi que les parties les plus éloignées des troncs communs des absorbans, comme les membres, la tête, le dos, etc., sont moins pourvues de ces glandes; que plus on se rapproche de ces troncs communs, plus

elles deviennent multipliées; en sorte qu'on pourroit dire qu'elles établissent autour d'eux comme une espèce de limite qui les sépare des absorbans secondaires, et qui en même temps les font communiquer avec eux.

Le volume des glandes lymphatiques est variable depuis un dixième de ligne de diamètre jusqu'à la grosseur d'une noisette et même davantage. Souvent il est si petit, qu'on les découvre difficilement, et même qu'on ne peut les apercevoir quand les maladies ne les ont pas développées. Leur augmentation de grosseur est un effet ordinaire des affections scrophuleuses qui nous montrent souvent des glandes lymphatiques dans des endroits où l'on n'en connoissoit point, sur certaines parties de la face et du cou spécialement. On ne peut pas dire alors que des engorgemens du tissu cellulaire en imposent; car la comparaison de ces corps, qui se manifestent ainsi par la maladie et qui sans doute préexistoient, avec les glandes lymphatiques connues, et qui se trouvent alors également engorgés, fait voir une identité parfaite. Tous présentent ou la même substance lardacée et blanchâtre, ou le même pus caséeux, suivant la période de la maladie.

En général, ces glandes sont très-développées chez l'enfant, diminuent chez l'adulte et disparoissent presque chez le vieillard. On les trouve, à ce qu'il m'a semblé, un peu plus marquées chez la femme que chez l'homme, dans les tempéramens phlegmatiques que dans les sanguins. Des divers engorgemens dont elles sont susceptibles en différens endroits, c'est le carreau qui leur donne le volume le plus considérable.

Leur forme, tantôt ovale, tantôt plus ou moins alongée, rentre toujours dans les formes arrondies, qui sont généralement celles vers lesquelles tendent tous les organes des animaux, et même tous ceux des corps organisés; tandis que les formes cubiques, prismoïdes, etc., sont plutôt celles des corps inorganiques.

Les glandes lymphatiques, quelquefois isolées comme aux extrémités des membres, se rassemblent en plus grand nombre à mesure qu'on avance vers les troncs communs. L'aisselle et l'aine en contiennent déjà beaucoup, comme je l'ai dit; mais dans l'abdomen, elles sont réunies par groupe, et se pressent si fort dans le mésentère, qu'elles ont paru à Azelli former en cet endroit, non une réunion d'organes, mais un organe unique qu'il a pris pour un second pancréas, et auquel il a donné son nom.

§ II. *Organisation.*

La couleur de ces glandes, rougeâtre dans l'enfant, grisâtre chez l'adulte, prend chez le vieillard cette teinte jaunâtre, cet affaissement et cette flaccidité qui caractérisent alors presque tous les organes. Cette couleur varie encore suivant les régions : ainsi les glandes bronchiques ont une teinte noirâtre, inhérente en partie à leur structure, mais due probablement aussi au fluide qu'elles contiennent, comme le prouve l'aspect de ce fluide, qu'on fait sortir par expression de la glande coupée. Cette couleur ne dépend point du voisinage du poumon et de celle de cet organe qui est aussi parsemée, comme on sait, de taches noirâtres; la preuve, c'est que très-souvent j'ai déjà trouvé

les glandes lombaires, mésentériques, etc., noires aussi. Cependant il n'est aucune partie où cette couleur soit plus commune qu'autour des poumons. Cruikshank, pour prouver le passage des lymphatiques à travers les glandes, dit avoir trouvé celles des environs du foie teintes en jaune dans l'ictère, où il est assez probable qu'il y a absorption de la bile. Mais cette remarque est peu importante, puisque toutes les parties du corps, sans exception, offrent, dans cette affection, cette couleur, qui est seulement un peu plus sensible dans les parties celluleuses.

Cependant, on ne peut nier que ces glandes ne prennent souvent une couleur semblable à celle du fluide qui remplit les absorpans, soit dans l'état naturel, soit dans les injections, à cause du grand nombre de divisions vasculaires dont elles sont pénétrées à l'intérieur. Pendant la digestion, au moment où les vaisseaux lactés transmettent le chyle, les mésentériques deviennent presque blanches comme ce fluide, et perdent bientôt cette couleur quand la transmission est finie. En remplissant de mercure le système absorbant, le même phénomène s'observe.

Parties communes.

La structure des glandes lymphatiques, considérée dans ses parties communes, est celle-ci : un tissu cellulaire lâche, extensible, très-abondant, les entoure, leur permet de se mouvoir et d'être facilement déplacées par le doigt qui les pousse. De là cette mobilité remarquable de la plupart de ces organes dans les premiers temps de leur engorgement, où ce tissu

n'y participe point encore ; car peu à peu il s'affecte, perd sa laxité, et alors à la mobilité succède l'adhérence. Ainsi, d'abord roulantes dans le cancer, les glandes deviennent-elles ensuite fixes. Dans les inflammations aiguës, elles sont en général aussi fixes, parce que le tissu voisin participe presque toujours à la maladie.

Le tissu cellulaire forme en outre aux glandes une membrane dense qui les enveloppe plus immédiatement, et qui, dépourvue de graisse et de sérosité, présente la nature de l'enveloppe celluleuse des absorbans. C'est cette dernière membrane qui, dans l'état ordinaire, donne aux glandes une apparence en général lisse et polie ; car les injections de mercure y développent quelques aspérités dues à la saillie des vaisseaux qui les parcourent à l'intérieur. Quelques enfoncemens légers se voient aussi à leur surface ; ils sont à ces glandes, ce que sont au foie, à la rate, aux poumons, les sillons de leur face concave ; c'est par là que les vaisseaux s'introduisent. On jugeroit, dans les glandes lymphatiques, les artères très-nombreuses, si l'on s'en rapportoit aux injections qui les colorent en totalité, pour peu qu'elles soient ténues et poussées adroitement : mais nous avons rendu raison du peu de fonds qu'on doit faire sur ce moyen. L'inspection simple, infiniment plus sûre, sur un animal vivant, ne fait découvrir dans ces glandes qu'assez peu de sang. Dans le fœtus et l'enfant, la quantité de ce fluide est beaucoup plus considérable ; de là en partie la rougeur qui caractérise les organes à cet âge de la vie. On ignore si des nerfs y existent, et si quelques-uns des rameaux nombreux que les ganglions envoient dans leur voisinage, sur-tout dans

le mésentère, s'introduisent dans leur tissu : je n'y en ai jamais suivi.

Tissu propre.

La substance propre des glandes lymphatiques présente une pulpe assez analogue à celle des ganglions nerveux. Aucune fibre n'y peut être distinguée. Molle chez le fœtus, flétrie dans le petit nombre de glandes qui restent au vieillard, cette substance est particulièrement altérée, comme je le dirai, par les maladies scrophuleuses et par l'influence des affections des organes voisins.

Ce tissu propre a une densité plus ou moins grande. On le trouve plus solide, et résistant mieux à l'injection du mercure dans les glandes superficielles, que dans les profondes. Des cellules s'y trouvent d'espace en espace, surtout chez l'enfant ; elles contiennent un fluide blanchâtre qui disparoît aussi bien que ces cellules elles-mêmes, dans un âge avancé. Ce fluide, d'une nature toute particulière, ne peut être comparé qu'à ceux de la glande thyroïde et du thymus, qui, comme celui-ci, se trouvent pour ainsi dire extravasés dans les intervalles des organes qui les séparent, n'ont point de réservoirs, et sont absolument inconnus dans leurs usages. Sans doute que la grande quantité de sang qui pénètre les glandes lymphatiques de l'enfant, est relative à la surabondance de ce fluide. Quelquefois chez l'adulte, on en trouve encore une grande abondance dans les glandes bronchiques, où il est noirâtre. Quelques physiologistes ont cru, sans preuve anatomique, qu'il se répand sur les bronches, et qu'il forme en partie les crachats noirâtres qu'on rend en

se levant. Le cit. Fourcroy est en particulier de cette opinion : il attache de l'importance à la couleur noirâtre de ces glandes qui sont peut-être, selon lui, le réservoir de la matière charbonneuse du sang. Le fait est qu'elles appartiennent au système lymphatique; que dans un grand nombre de sujets elles sont grisâtres ou rougeâtres; que nous ne leur connoissons aucun excréteur; que leur tissu est pulpeux comme celui des glandes analogues; que leur volume les distingue cependant de toutes les autres. J'ai observé que les acides, les alcalis et la coction n'altèrent que peu leur couleur noirâtre, non plus que celle du fluide qui s'y trouve.

C'est dans le tissu propre des glandes lymphatiques que les absorbans se ramifient, après s'y être introduits en certain nombre, et chacun par de nombreuses ramifications, pour en ressortir ensuite par plusieurs autres branches auxquelles donnent aussi naissance une infinité de petits rameaux. Chaque glande, sous ce rapport, peut être considérée comme le centre de deux petits systèmes capillaires opposés, et qui s'anastomosent ensemble. Dans l'intérieur de ces glandes, ces rameaux très-flexueux, repliés sur eux-mêmes de diverses manières, occupent une grande partie du tissu propre de ces organes, que plusieurs ont cru en conséquence n'être autre chose que l'entre-croisement des absorbans; idée qui n'est point prouvée, puisque ce tissu n'est point encore bien connu.

J'ai observé qu'il est susceptible d'un racornissement moindre que la plupart des autres tissus animaux. Il se rapproche sous ce rapport, de celui des glandes véritables; mais il en diffère en ce qu'au lieu de continuer

à durcir par une coction prolongée, il se ramollit bientôt, devient pulpeux, et s'écrase avec une extrême facilité sous le doigt qui le presse. Les acides, après l'avoir crispé, le fluidifient aussi plus facilement que beaucoup d'autres tissus : cela est remarquable pour le sulfurique et le muriatique. Exposé à l'action des alcalis, il perd quelques-uns de ses principes, qui affoiblissent ces dissolvans; mais il ne se dissout jamais entièrement.

ARTICLE TROISIÈME.

Propriétés du Système absorbant.

Nous considérons dans le même article les propriétés des vaisseaux absorbans et celles de leurs glandes.

§ Ier. *Propriétés de tissu.*

L'extensibilité de tissu existe dans le système absorbant. En effet, 1°. le canal thorachique se distend d'une manière sensible par l'injection, avant que la rupture de sa membrane propre ait lieu. 2°. J'ai dit que souvent les absorbans examinés autour des membranes séreuses sur un animal vivant, principalement au foie, offrent des ampoules ou dilatations très-prononcées. Ces dilatations sont-elles des varices? y a-t-il un caractère d'analogie, sous ce rapport, entre les absorbans et les veines? Je l'ignore; quoi qu'il en soit, elles peuvent être très-considérables dans un vaisseau absorbant éloigné. 3°. Lorsqu'on lie le conduit thorachique, non-seulement il se gonfle, mais les vaisseaux lymphatiques de l'abdoment se dilatent également, et cette ligature est le meilleur moyen d'ob-

server convenablement les lactés. Cette extension a sans doute des bornes : poussée trop loin, elle détermineroit probablement dans l'état naturel, la rupture des vaisseaux, comme cela arrive dans les injections. Nous n'avons encore aucune donnée fondée sur l'inspection ou sur l'expérience, touchant cette rupture, quoique quelques auteurs aient voulu expliquer par elle la formation de la plupart des hydropisies.

La contractilité de tissu est évidente dans le système absorbant. 1°. Lorsque le conduit thorachique est distendu même sur un cadavre frais, et qu'on le pique, l'écoulement du fluide ayant lieu, il revient aussitôt sur lui-même. 2°. Tous les absorbans se resserrent également aussitôt qu'aucun fluide ne se trouve plus dans leur cavité. Ce phénomène est remarquable pendant l'absorption du chyle : dès qu'elle est finie, on voit sensiblement les vaisseaux disparoître par l'effet de ce resserrement. 3°. Les glandes absorbantes, tuméfiées dans le moment où le chyle les traverse, diminuent ensuite beaucoup de volume en revenant sur elles-mêmes.

§ II. *Propriétés vitales.*

On a peu de données sur les propriétés animales des absorbans. La sensibilité de relation ne paroît point y exister ; il est difficile de s'en assurer par des expériences. Lorsqu'on pique un vaisseau lacté dans le moment où il est plein de chyle, un lymphatique rempli de sérosité sur la surface du foie, ou encore le canal thorachique, l'animal ne donne aucune marque de douleur. Mais quelle induction peut-on tirer dans une circonstance où le ventre étant ouvert,

les sensations douloureuses multipliées rendroient sans doute nulle, par comparaison, la sensation légère dont il s'agit, en supposant qu'elle existât ? Aucune expérience, je crois, n'a été tentée encore pour s'assurer si l'irritation portée à l'intérieur de ces vaisseaux produit un effet sensible. Probablement on obtiendroit des injections faites dans cette vue, le même résultat qu'on a obtenu sur les veines, d'après l'analogie de structure et la continuité de la membrane propre dans l'un et l'autre systèmes.

Il est une circonstance cependant où les absorbans prennent une vive sensibilité, savoir dans leur inflammation. C'est un phénomène extrêmement fréquent dans les maladies, qu'un engorgement et même une rougeur très-sensible, suivant le trajet des absorbans sous-cutanés dans les membres inférieurs, faisant considérablement souffrir le malade, se terminant au niveau des glandes inguinales, ou se propageant même au-delà. Dans les coupures avec un instrument imprégné de virus, dans les vives douleurs du panaris, etc., on éprouve souvent aussi un sentiment très-pénible tout le long des absorbans des membres supérieurs.

Les glandes lymphatiques ne paroissent pas jouir, dans l'état naturel, de la sensibilité animale, lorsqu'on les irrite de différentes manières ; ce qui est très-facile. Mais l'inflammation peut la développer dans ces glandes comme dans les absorbans, en exaltant à un haut degré leur sensibilité organique. Ainsi la douleur est-elle très-vive, lorsqu'après la piqûre faite par un instrument infecté, après une foulure, etc., ces glandes viennent à s'engorger. On connoît la vive souffrance de celles de l'aisselle, lorsqu'elles s'engor-

gent et qu'un dépôt succède à cet engorgement. Parlerai-je des douleurs qu'on éprouve dans les glandes mésentériques devenues cancéreuses? Qui ne connoît celles qu'occasionnent les bubons, etc., etc. ?

Quant à la contractilité animale, elle est absolument nulle dans les absorbans et dans leurs glandes.

Les propriétés organiques offrent dans le système absorbant la disposition suivante. La contractilité sensible y a été admise par Haller. Il se fondoit sur ce que les lymphatiques se vident facilement du chyle qui les traverse, sur ce qu'en les touchant avec l'acide sulfurique, ils se crispent sur-le-champ, etc. Mais l'acide sulfurique, comme tous les acides concentrés et le calorique, produisent le même effet sur toutes les substances animales, même après la mort : c'est le racornissement. Quand on touche les absorbans et particulièrement le conduit thorachique, avec la pointe d'un scalpel, il n'en résulte chez eux aucun resserrement. S'ils sont susceptibles de revenir sur eux-mêmes, il paroît que c'est lorsqu'ils cessent d'être distendus, et non lorsqu'ils son irrités; que c'est par conséquent en vertu de leur contractilité de tissu. La contractilité organique sensible y est donc au moins douteuse, et si elle y existe, elle est très-obscure et tout au plus comparable à celle du dartos.

La sensibilité organique, et la contractilité organique insensible se trouvent évidemment dans les absorbans. C'est en vertu de ces propriétés qu'ils remplissent leurs fonctions, que les fluides sont absorbés par eux, qu'ils circulent dans leurs rameaux, etc., etc. Ces deux propriétés sont ici remarquables, en ce qu'elles durent encore quelque temps après la mort.

Un fluide injecté lorsque l'animal est encore chaud, est absorbé, soit sur les surfaces séreuses, soit sur les muqueuses. Il l'est moins facilement dans le tissu cellulaire. On peut prolonger un peu cette faculté absorbante, en entretenant artificiellement la chaleur par un bain. Mais ce moyen a, en général, moins d'efficacité que je ne l'ai cru long-temps. Diverses expériences récentes m'en ont assuré. Cela tient, sans doute, à ce que c'est la chaleur vitale, et non une chaleur artificielle, qui est nécessaire à l'exercice de cette fonction, ou plutôt la chaleur vitale et l'absorption sont deux effets d'une cause commune, savoir, des propriétés organiques. Tant que ces propriétés restent encore un peu inhérentes aux solides, ils retiennent le calorique et absorbent. Mais à l'instant où elles deviennent nulles, la chaleur s'en va, et en même temps l'absorption cesse. Vous exposeriez inutilement au calorique des solides que la vie a totalement abandonnés : ils deviendront chauds : mais aucun phénomène vital ne pourra être exercé par eux. De même vous perpétueriez inutilement la chaleur d'un animal récemment tué, en en faisant succéder une artificielle à la naturelle. Ce seroit la sensibilité organique, et la contractilité insensible, qu'il faudroit empêcher de fuir pour prolonger l'absorption. Si une chaleur artificielle entretient cette fonction, ce ne peut être qu'en entretenant préliminairement ces propriétés. On ne peut point compter sur l'absorption lorsque l'animal est froid, quoi qu'en ai dit Mascagni et plusieurs autres. J'ai inutilement essayé de la mettre en jeu alors ; en général je ne l'ai jamais observée au-delà de deux heures après la mort. La sensibilité organique est en rapport avec plusieurs

fluides dans le système absorbant, et c'est ce qui le différencie des autres systèmes , du glanduleux par exemple, qui n'est jamais en rapport qu'avec un fluide déterminé, et qui rejette tous les autres dans l'état naturel. L'eau et autres liquides doux peuvent être absorbés facilement, quoique très-différens de la lymphe. Dans l'état naturel, le conduit thorachique admet alternativement le chyle et la lymphe, etc.

Caractère des Propriétés vitales.

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que ce sont les propriétés organiques qui jouent le principal rôle dans la vie propre du système absorbant. Ces propriétés y sont beaucoup plus caractérisées que dans le système veineux; au moins elles sont beaucoup plus susceptibles de s'y exalter. En effet, il y a dix inflammations des absorbans pour une des veines. Cette facilité à s'enflammer par le moindre virus qui parcourt leurs tubes, par les douleurs un peu vives ressenties à leur extrémité, caractérise spécialement ces vaisseaux. Il est rare qu'on éprouve, dans le trajet d'une veine, ces engorgemens, ces douleurs, ces inflammations si fréquens dans le trajet des absorbans. Cette différence annonce une diversité de structure dans la membrane propre, malgré sa continuité avec celle des veines. En effet, à l'époque où l'on faisoit les expériences sur la transfusion des médicamens dans celles-ci, les auteurs n'ont point cité des inflammations veineuses par le contact des substances étrangères sur la membrane des veines; tandis que la pratique nous présente fréquemment ce fait pour les absorbans.

Ce sont surtout les glandes lymphatiquesqui ont une grande tendance à l'engorgement inflammatoire, lorsque les substances délétères absorbées sont en contact avec elles. Dans les premiers temps ces substances bornent leur effet aux premières glandes qu'elles rencontrent : ainsi l'absorption de la contagion vénérienne ne s'étend guère au-delà des glandes de l'aine : ainsi les axillaires seules se gonflent-elles quand on se pique avec un instrument infecté, etc.; les glandes qui suivent restent intactes.

Quoique très disposées à s'enflammer, les glandes lymphatiques présentent cependant plus de lenteur dans cette affection, que plusieurs autres tissus animaux, que le cellulaire et le cutané par exemple. On sait que le phlegmon et l'érysipèle ont toujours plus tôt parcouru leurs périodes, que les inflammations des glandes axillaires, inguinales, etc. La douleur dont ces glandes enflammées sont le siége, diffère aussi beaucoup de celle de ces deux affections; elle est plus sourde, plus obscure, etc. Le pus est plus tardif à se former; il se rapproche assez du pus cellulaire; il diffère beaucoup de celui de l'érysipèle. Il est peu de tissus dans l'économie qui soient plus disposés que celui-ci à l'endurcissement, à la suite de l'inflammation. Pour une fois que la peau devient squirreuse après l'érysipèle, les glandes lymphatiques le deviennent vingt. C'est véritablement un de leurs caractères distinctifs.

Les absorbans présentent souvent jusqu'à un certain point, comme leurs glandes, un caractère de lenteur dans les phénomènes auxquels président leurs propriétés organiques. Par exemple, lorsqu'ils ont été

intéressés dans une plaie, ils se resserrent, se crispent et se ferment plus tard que les capillaires sanguins intéressés aussi alors; de là l'écoulement séreux qui subsiste encore quelques momens après que celui du sang a cessé. Ce phénomène est constant dans les plaies petites. Si les absorbans et les capillaires avoient le même mode de contractilité insensible, certainement il n'auroit pas lieu.

Voilà encore de nouvelles preuves des principes dont nous avons à chaque instant occasion de présenter les conséquences dans cet ouvrage : savoir, que la vitalité propre à chaque système, le mode particulier des forces vitales qui le caractérisent, impriment à toutes ses affections une teinte et un aspect particuliers, si je puis parler ainsi, étrangers à tous les autres systèmes.

Différences des Propriétés vitales entre les Vaisseaux absosbans et leurs Glandes.

Quoique nous ayons considéré en même temps les propriétés vitales dans les glandes et dans les absorbans, quoique l'anatomie nous montre les premières comme étant un assemblage d'une foule de replis et de tortuosités vasculaires, cependant on ne peut disconvenir qu'elles n'aient un mode particulier de vitalité qui les distingue des absorbans qui viennent s'y rendre. C'est ce mode particulier qui les expose à certaines maladies dont les absorbans ne sont pas le siége, d'une manière si sensible au moins. Le vice scrophuleux paroît plus spécialement se porter sur elles. Dans le carreau, dans les écrouelles, etc., elles sont spécialement affectées. Dans les innombrables engorgemens dont elles sont le siége à la suite des maladies organiques,

les absorbans ne semblent pas simultanément altérés dans leur tissu. Il paroît même que dans un assez grand nombre de cas, les nombreux replis que ces vaisseaux forment dans les glandes, ne participent point à leur lésion organique; ils transmettent, en effet, la lymphe comme à l'ordinaire. Rien de plus commun que de voir les engorgemens abdominaux et thorachiques de ces glandes, dans les enfans, ne point donner lieu à des infiltrations séreuses, aux périodes même les plus avancées. En ouvrant des cadavres de petits sujets, j'ai été souvent étonné de ce phénomène. Les vaisseaux lymphatiques ne sont même pas plus dilatés; au moins on ne les trouve pas mieux sur les enfans affectés du carreau, que sur les autres. On ne peut presque jamais en apercevoir à cet âge pour les injecter.

Sympathies.

Le système absorbant est très-disposé à recevoir l'influence sympathique des autres organes. Cette disposition est relative, 1°. aux glandes, 2°. aux vaisseaux eux-mêmes.

Un des phénomènes que l'ouverture des cadavres présente peut-être le plus souvent, c'est le gonflement des glandes lymphatiques dans les affections organiques des viscères principaux. On observe ce phénomène, 1°. au cou dans les affections de la thyroïde et quelquefois du larynx pour les glandes jugulaires; 2°. à la poitrine dans le cancer au sein pour les glandes axillaires et souvent pour les mammaires, dans toute espèce de phthisie pour celles qui environnent les bronches, très rarement et même presque

jamais dans les maladies du cœur, soit anévrisme, soit ossification, soit maladies des valvules; 3°. à l'abdomen dans les maladies cancéreuses de l'estomac, du pylore surtout, et dans la plupart de celles où le tissu du foie est altéré pour le paquet de glandes accompagnant les vaisseaux biliaires et celles entourant le pancréas, dans les squirrosités des intestins, dans leurs cancers qui sont en général assez rares, pour les glandes mésentériques, dans les affections de matrice, du rectum, de la vessie, pour les glandes du bassin dans les squirrosités des testicules, les maladies de l'urètre pour les inguinales et les lombaires, etc.; 4°. aux membres supérieurs dans les piqûres, les morsures, la plupart des affections inflammatoires pour les axillaires; 5°. aux membres inférieurs dans une foule d'affections pour les glandes inguinales.

Ces gonflemens des glandes lymphatiques sont de même nature que l'affection qui leur donne lieu: ils ont le caractère aigu si c'est le sien, et chronique si elle suit une marche analogue. Le gonflement des glandes de l'aisselle est aigu s'il est le résultat d'une piqûre au doigt, d'un panaris, etc., chronique, s'il dépend d'un cancer.

Je suis loin de présenter ces gonflemens divers comme étant tous un résultat d'une influence sympathique exercée sur la glande. Certainement le transport des matières absorbées y joue le principale rôle, comme cela arrive dans les virus, dans les piqûres avec des instrumens imprégnés, etc. Mais quelquefois aussi la sympathie seule en est la cause. Quand, par la vive douleur que causent un panaris, une écaille

de bois engagée sous l'ongle, une simple meurtrissure du doigt, les glandes axillaires s'engorgent; quand les mêmes glandes se gonflent par l'effet d'un vésicatoire appliqué sur le bras ou l'avant-bras, etc.; quand ce phénomène arrive aux inguinales par un vésicatoire mis sur la cuise ou sur la jambe, comme j'en ai vu plusieurs exemples, etc., etc., certainement il ne peut y avoir de matière portée sur la glande : c'est un effet sympathique.

La plupart des chirurgiens croient que tout cancer au sein avec des glandes engorgées, exige leur extirpation. Je pense bien que dans quelques cas elles pourroient devenir cancéreuses, mais je doute que cela arrive dans le plus grand nombre. En effet, 1°. dans les vieux cancers au sein ulcérés, elles restent le plus souvent engorgées toute le vie, sans s'abcéder. 2°. A la suite des opérations où quelques-unes trop profondes n'ont pu être enlevées, on les voit rarement carcinomateuses. Lorsque le cancer se reproduit, c'est la plaie qui se r'ouvre. 3°. J'ai comparé plusieurs fois le tissu d'une glande de l'aisselle engorgée par un cancer au sein, à celui des glandes bronchiques engorgées dans la phthisie, à celui des glandes sous-hépatiques tuméfiées dans les stéatômes, dans les hydatides du foie, etc.; la différence m'a paru être nulle. 4°. Enfin tous ceux qui ouvrent beaucoup de cadavres peuvent se convaincre que presque toutes les maladies organiques des viscères qui ont beaucoup de ces glandes autour d'eux, sont accompagnées de leur engorgement, quelle que soit la nature de ces maladies. Ce phénomène m'a même tellement frappé, que dans un temps j'ai attribué les infiltrations qui

terminent presque toutes ces maladies organiques, à la difficulté qu'éprouve la lymphe à traverser ces glandes. Mais l'absence de ces tuméfactions dans les maladies du cœur avec hydropisie, le non-gonflement fréquent des membres supérieurs coïncidant avec les glandes axillaires engorgées, l'infiltration des parties inférieures, les glandes d'en haut étant seules tuméfiées, et beaucoup d'autres preuves semblables, qui m'ont fait considérer les infiltrations séreuses qui surviennent alors, comme des exhalations passives, analogues à celles qui produisent les hémorragies, ne permettent plus d'adopter cette première opinion.

Il est essentiel de distinguer les gonflemens des glandes lymphatiques par l'influence des maladies des viscères voisins, d'avec les tuméfactions qu'elles éprouvent dans le carreau et autres maladies scrophuleuses analogues. 1°. Dans ce dernier cas, le tissu de la glande est toujours primitivement affecté; il ne l'est que secondairement dans le premier. 2°. Ce gonflement est l'apanage exclusif de l'enfance; le précédent a lieu dans tous les âges. 3°. Enfin une glande gonflée par l'effet de l'affection d'un organe, conserve le plus souvent un tissu, une couleur analogues à son état naturel. Ce n'est que dans les derniers temps que le tissu devient quelquefois dur, comme cartilagineux, et qu'il suppure même; mais ce n'est pas avec les mêmes phénomènes que le tissu des glandes mésentériques, bronchiques gonflées par le scrophule. L'apparence et la texture sont toutes différentes. Ce dernier présente dans ce cas-là une substance blanche qui se trouve peu abondante dans le premier temps; en sorte que, lorsqu'on fend la glande, on distingue très-bien

cette substance de son tissu qui reste, là où il existe encore, avec sa couleur et sa disposion naturelles. Dans les derniers temps, cette matière blanche a envahi toute la glande dont le tissu a disparu. Cependant dans la phthisie, et quelquefois, quoique plus rarement, dans les cancers, les glandes engorgées consécutivement offrent une apparence analogue; mais dans tous les autres cas elle est différente.

On sait que souvent la nature choisit ces glandes dans les fièvres essentielles, pour être le terme des crises. Elles sont le siége de ce qu'on nomme très-improprement parotide, dans les fièvres adynamiques.

Les absorbans sont, comme leurs glandes, influencés par les affections des organes voisins. Je suis très-persuadé que les altérations diverses qu'éprouve l'absorption du chyle, celle de la partie aqueuse de la bile et de l'urine, que le trouble de celles des surfaces séreuses dans beaucoup de maladies, sont des effets purement sympathiques. Mais il n'est pas bien facile de distinguer quand ils ne sont que tels. Il y a certainement des absorptions comme il y a des exhalations et des sécrétions sympathiques.

D'un autre côté, très souvent le système absorbant étant affecté, les autres organes en éprouvent des influences sympathiques. Dans le carreau et dans l'engorgement des glandes bronchiques qui lui correspond, il y a une foule de symptômes qui dépendent visiblement des rapports sympathiques qui lient ces glandes aux autres organes. Il n'est pas de mon ressort d'indiquer ces symptômes.

Quant à l'influence des maladies des absorbans sur les autres organes, nous connoissons peu ces

influences. Quand leur trajet est enflammé à la suite d'une piqûre, d'une coupure avec un instrument imprégné de virus, etc., souvent il y a des vomissemens, des diarrhées, etc.

ARTICLE QUATRIÈME.

De l'Absorption.

§ Ier. *Influence des Forces vitales sur cette fonction.*

Les fonctions des absorbans ne sont aujourd'hui un objet de doute pour aucun anatomiste; mais la manière dont ces fonctions s'exécutent est loin d'être un objet aussi convenu. La première idée a été de comparer l'action des absorbans à celle des tubes capillaires. Mais pour peu qu'on réfléchisse à cette action, il est facile de voir que ces phénomènes sont absolument différens de ceux des tubes capillaires inertes. Je crois qu'on ne pourra jamais dire précisément comment un orifice absorbant, étant plongé dans un liquide, en prend, en saisit les molécules, et les fait monter dans son tube. Mais ce qui est incontestable dans l'absorption, c'est que les vaisseaux doivent cette faculté aux forces vitales qu'ils ont en partage; que c'est uniquement le rapport existant entre le mode particulier de sensibilité organique dont ils sont doués, et les fluides avec lesquels ils sont en contact, qui est la cause immédiate du phénomène. En voulez-vous des preuves multipliées? voyez les absorbans lactés choisir exclusivement le chyle parmi la foule des matières contenues dans le tube intestinal; voyez ceux de la vessie, de la vésicule hépatique laisser une foule

d'élémens de l'urine et de la bile, pour ne prendre que la portion aqueuse de ces deux fluides ; voyez les absorbans cutanés, les muqueux des bronches, etc., laisser dans l'air une foule de principes, pour n'en absorber que certains déterminés. Inactifs souvent pendant de longs espaces, ils entrent tout de suite en action lorsque quelques substances en rapport avec leur sensibilité se présentent à eux. Voyez les fluides injectés ou épanchés dans le tissu cellulaire, être pris ou laissés par les absorbans de ce tissu, suivant qu'ils conviennent ou qu'ils répugnent à leur sensibilité, y disparoître avec promptitude, ou y stagner et y occasionner des dépôts.

On ne peut donc disconvenir que dans l'état naturel la sensibilité des absorbans n'ait un type déterminé, auquel certaines substances sont seules accommodées, et qui pour cela peuvent seules être absorbées. L'exercice de la sensibilité organique préexiste donc toujours à l'absorption, comme il préexiste à la sécrétion, à la nutrition, etc. Ainsi, dans les phénomènes physiques, l'exercice de la gravité précède la chute des corps graves. Ainsi la faculté d'attirer est mise préliminairement en exercice avant que le mouvement des planètes ne s'opère, etc., etc.

§ II. *Variétés de l'Absorption.*

Il résulte de ce que je viens de dire, que toutes les fois que la sensibilité organique des absorbans est altérée d'une manière quelconque, nécessairement l'absorption doit éprouver un trouble correspondant : or c'est ce qui arrive constamment. La sérosité baigne souvent des mois entiers les orifices absorbans, dans

l'hydropisie, sans agacer assez leur sensibilité pour être prise par eux. Qu'une cause quelconque augmente cette propriété, à l'instant l'absorption se fait. Voyez certaines tumeurs indolentes rester pendant de longs intervalles dans le même état par la stagnation de leurs sucs, et se résoudre ensuite si certains médicamens appliqués sur elles viennent à réveiller la sensibilité jusque-là assoupie de leurs absorbans. Les résolutifs n'agissent donc point sur les fluides eux-mêmes; ils ne les atténuent pas, ne les incisent pas, suivant le vague langage des médecins, mais en changeant le mode de force des absorbans, ils les rendent propres à agir. Il est si vrai que c'est ainsi que s'opèrent les résolutions diverses, que souvent un léger degré d'inflammation est préliminairement nécessaire à leur développement : tous les chirurgiens le savent. Desault ne regardoit point la plupart des engorgemens aux testicules comme un obstacle à l'opération de l'hydrocèle par injection. Au contraire, souvent à la suite de l'irritation produite dans les testicules par l'inflammation de la membrane environnante, il est parvenu à dissiper ce qui n'étoit entretenu que par le peu d'énergie des absorbans.

Les altérations de sensibilité organique des absorbans peuvent diminuer, augmenter ou modifier diversement cette propriété. Cessons de nous étonner, d'après cela, de l'extrême variété des absorptions; cessons de nous étonner si une foule de fluides, autres que ceux ordinairement repris, peuvent passer dans le sang par les absorbans; si la bile, l'urine, les sucs muqueux qui ordinairement sont rejetés, peuvent rentrer dans la circulation; si le sang épanché

dans le tissu cellulaire revient par ces vaisseaux. Les forces de la vie impriment par leur extrême variété le même caractère à toutes les fonctions auxquelles elles président.

On a beaucoup parlé de matières putrides passées dans la masse du sang, et servant de cause aux maladies. Sans doute cette infection du sang a été exagérée; mais je suis persuadé que dans une foule de cas elle est réelle. Pourquoi la couleur, la consistance, l'odeur, la nature des excrémens sont-elles si fort variables? Si les mêmes substances sont toujours absorbées dans les alimens, il est évident que le résidu de ces alimens devroit toujours être le même. Voyez les innombrables variétés de l'urine, de la bile, des fluides muqueux, etc., suivant la différence des principes qui concourent à les former. Pourquoi le chyle ne présenteroit-il pas les mêmes variations? il seroit le seul fluide de son espèce dans l'économie animale, si sa nature ne changeoit pas dans une foule de circonstances. Or, d'où peuvent venir ces changemens, sinon de ce que les absorbans lactés présentent des variétés sans nombre dans leur sensibilité organique, variétés dont chacune n'admet que tels ou tels principes, et rejette les autres?

L'absorption des lactés qui, dans l'état ordinaire, n'introduit dans le sang que des substances nutritives, peut donc être souvent une porte ouverte à une foule de principes morbifiques. Ainsi dans le poumon, les vaisseaux qui prennent dans l'air les substances propres à colorer le sang, y puisent-ils souvent des principes funestes aux fonctions, suivant les altérations diverses que leur sensibilité peut éprouver.

Dans l'état ordinaire, le mode de sensibilité organique et de tonicité des absorbans cutanés et muqueux, ferme tout accès aux substances extérieures nuisibles. Mais que ce mode change, la voie peut à l'instant leur être ouverte. Est-ce que le pus ne séjourne pas impunément sur le tissu cellulaire, dans la plupart des plaies? Qu'une application imprudente y exalte un peu les forces des absorbans, il est repris par eux; l'ulcère se dessèche; il passe dans le sang; et voilà toute la série funeste des symptômes de résorption qui commence.

On peut le dire, mille conduits sont sans cesse ouverts, sur nos organes, aux principes morbifiques. Placée comme une sentinelle à leur embouchure, la sensibilité organique, suivant la manière dont elle est affectée, indique à la contractilité insensible quand il faut les ouvrir ou les resserrer.

C'est l'exhalation qui concourt à la formation de la plupart des tumeurs; c'est l'absorption qui sert à leur guérison.

Si je voulois parcourir les phénomènes de l'absorption dans les différens âges, dans les sexes, dans les saisons, dans les climats, je montrerois constamment les différences de sensibilité organique précédant toujours les différences de cette fonction. J'en parlerai pour les divers âges.

Les causes qui font varier le type naturel de la sensibilité des absorbans, sont, comme pour toutes les autres fonctions, directes ou sympathiques : 1°. directes, comme quand par une friction préliminaire exercée sur la peau, on agace les absorbans, et on les force à agir; ce qu'ils n'auroient point fait sans cela : 2°. sym-

pathiques, comme lorsque les absorbans se ressentant de l'affection d'un viscère éloigné, augmentent ou diminuent leur action, suivant le genre d'influence qu'ils reçoivent. Nous avons parlé de ce phénomène dans les sympathies de divers systèmes.

§ III. *Mouvemens des Fluides dans les Absorbans.*

Une fois absorbés sur les différentes surfaces dont nous avons parlé, les fluides se meuvent par un mouvement successif jusqu'aux troncs communs qui les transmetteut dans le sang noir.

Nous ignorons les lois de ce mouvement. Il est évident, d'après plusieurs observations faites précédemment, qu'il a beaucoup d'analogie avec le mouvement du saug veineux ; mais aussi plusieurs différences l'en distinguent.

Il paroît être en général plus lent. Le conduit thorachique ouvert pendant qu'il est plein de chyle, ne fournit point un jet aussi étendu qu'une veine analogue par son volume.

Le mouvement de la lymphe ne paroît pas non plus être sujet à un reflux dans le voisinage du cœur, comme le sang veineux. Par exemple, les veines cave, jugulaire, etc., sont d'autant plus dilatées, que le poumon plus engorgé, a opposé plus d'obstacles au sang qui est revenu sur ses pas. Or jamais en injectant le conduit thorachique, je n'ai observé entre sa dilatation ou son resserrement, et l'état de l'organe pulmonaire, aucune espèce de rapport. D'un autre côté, on ne trouve jamais ce conduit plein de lymphe, comme on rencontre les veines pleines de sang, lors-

qu'un obstacle a gêné les mouvemens du fluide dans les derniers momens.

Comment se fait-il que dans le reflux qui détermine le pouls veineux des jugulaires, le sang ne s'introduise pas dans l'un et l'autre tronc absorbant ? Les valvules disposées pour empêcher l'entrée de celui qui, dans l'état naturel, coule vers le cœur, sont visiblement inutiles ici. On ne peut évidemment attribuer ce phénomène qu'au rapport existant entre l'orifice de ces troncs et le sang noir, comme l'orifice du larynx, étranger par sa vitalité aux corps extérieurs, repousse tout autre fluide que l'air. Jamais on ne trouve du sang dans le conduit thorachique.

Il y a dans le sang veineux une continuité manifeste de mouvement, depuis le système capillaire jusqu'au cœur; c'est de ce système qu'il part, pour ainsi dire pour se propager jusqu'à l'organe. Le mouvement de la lymphe est au contraire sans cesse interrompu par les glandes, dont chacune, comme je l'ai dit, offre véritablement par rapport aux vaisseaux qui y entrent ou qui en sortent, un petit système capillaire. A chaque glande le mouvement change donc nécessairement d'impulsion : or, comme l'état de ces glandes est susceptible d'une foule de variétés, on conçoit facilement que le mouvement des fluides circulant dans le système absorbant, en présente nécessairement un grand nombre; qu'il peut être rapide dans une partie, très-lent dans une autre, régulier ici, là irrégulier, etc. D'après cela, il ne faut pas s'étonner si on trouve certains vaisseaux absorbans isolément dilatés, tandis que ceux des environs sont à peine perceptibles. Il y a bien une espèce de variété dans

les veines, mais elle a toujours sa source dans l'origine de ces vaisseaux, et jamais dans leur trajet, comme cela arrive pour les absorbans.

La continuité du sang veineux et les fréquentes interruptions de la lymphe doivent établir des différences non-seulement entre les mouvemens de l'un et l'autre ordre de vaisseaux, mais encore dans la composition de l'un et l'autre fluide. Le premier est nécessairement par-tout le même ; le second peut varier entre chaque glande, prendre des modifications nouvelles à chacune de celles qu'il traverse.

Je serois assez disposé à croire que le resserrement insensible dont est susceptible le petit système capillaire de chaque glande, aide le mouvement de la lymphe, en diminuant le trajet que ce fluide auroit à parcourir, sans impulsion nouvelle, depuis l'origine des absorbans jusqu'au sang noir, si ces organes manquoient. En effet, on sait qu'aux membres où ils sont bien plus rarement disséminés, il y a des infiltrations plus fréquentes que dans le tronc où les absorbans les traversent à tout instant : j'entends parler de ces infiltrations qui doivent être attribuées évidemment au défaut de circulation de la lymphe, comme celles provenant d'une compression, d'une station prolongée, etc., et non de celles qui dépendent d'une exhalation augmentée, comme à la suite des affections organiques.

On voit, d'après ce que j'ai dit jusqu'ici, que nous n'avons encore que quelques aperçus peu liés entr'eux sur le mouvement de la lymphe; que celui des veines, quoique nécessitant beaucoup de recherches, est encore plus connu, et que pour offrir un ensemble de

connoissances sur ces deux points, sur le premier surtout, il faut un grand nombre d'expériences et de travaux ultérieurs.

§ IV. *De l'Absorption dans les divers âges.*

Dans le fœtus et l'enfant, l'absorption relative à la nutrition n'est point en proportion de l'exhalation. Beaucoup de substances restent dans les organes; il en sort très-peu : de là l'accroissement.

Les absorptions intérieures de la synovie, de la sérosité, de la graisse, de la moelle, etc., etc., sont peu connues dans les différences qu'elles présentent alors.

Les absorptions extérieures paroissent plus actives, car on sait qu'on gagne les contagions avec beaucoup plus de facilité dans le premier âge. Cependant nous ignorons si la peau et les surfaces muqueuses introduisent alors habituellement plus de substances étrangères dans le corps, ou si elles sont seulement plus disposées à les introduire.

Il s'en faut donc de beaucoup que nous ayons des données positives sur l'état où se trouve l'absorption dans l'enfance. Cependant, à en juger par celui des glandes lymphatiques, il sembleroit qu'elle doit être très-énergique. En effet ces glandes sont très-développées proportionnellement; elles paroissent être le siége de fonctions très-actives; elles ont une vie propre plus prononcée que par la suite; de là une disposition plus grande aux maladies. On sait que jusqu'à la puberté, ou plutôt jusqu'à la fin de l'accroissement, elles sont le siége d'une foule d'affections qui disparoissent entièrement au-delà de cet

âge, et diminuent la série nombreuse de celles auxquelles nous sommes exposés.

Cette double circonstance, 1°. le développement précoce et proportionnellement considérable des glandes lymphatiques de l'enfant, 2°. leur disposition très-marquée aux maladies, indique certainement une activité très-grande dans leurs fonctions; car elle suppose un grand déploiement de forces vitales : or les forces vitales plus développées doivent nécessairement présider à des fonctions plus énergiques. En effet, voyez les organes dont nous connoissons les fonctions, et qui sont d'une part très-développés dans l'enfance, de l'autre part très-disposés aux maladies; les fonctions de ces organes sont plus actives. Ainsi le cerveau et les nerfs plus prononcés donnent-ils plus d'activité à la sensibilité; ainsi, plus larges proportionnellement, les vaisseaux à sang rouge sont-ils en rapport avec l'énergie plus grande de la nutrition, etc. Dans le jeune homme, c'est quand les organes génitaux se développent davantage, et qu'ils deviennent plus exposés aux maladies, que leurs fonctions sont plus marquées. Examinez tous les organes et leurs fonctions, vous verrez qu'une loi générale de l'économie est que ces trois choses, 1°. grand développement, 2°. disposition plus marquée aux maladies, 3°. activité plus grande des fonctions, sont constamment réunies. Or puisque les deux premières existent dans les glandes des absorbans, nous devons conclure que la troisième s'y trouve aussi, quoique nous ne puissions positivement l'assurer, puisque, d'après ce que j'ai dit, nous ignorons les usages de ces petits organes. Grimaud les a bien considérés, il

est vrai, comme essentiels à la nutrition : il appelle même système nutritif l'ensemble de ces glandes et du tissu cellulaire, supposition gratuite, et que rien ne prouve. Tout ce que nous savons sur ce point, c'est que la nutrition d'une part, et le développement de ces glandes de l'autre, sont très-prononcés chez le fœtus. Mais s'ensuit-il de là que le premier phénomène dérive du second ? Non, sans doute; pas plus que si, parce que le cerveau, le foie, etc., sont très-précoces chez le fœtus, et que la nutrition y est très-active, vous considériez ces organes comme les agens de cette fonction. D'ailleurs, la nutrition est une fonction qui n'a aucun organe particulier pour foyer et pour agent. Chaque organe est lui-même la machine qui sépare, du sang ou des fluides qui y abordent, les matériaux nutritifs qui lui conviennent, pour se les approprier ensuite. Le muscle sépare sa fibrine, l'os son phosphate calcaire, etc. Mais un organe commun et central n'élabore point ces matières nutritives, comme un viscère commun meut le sang, comme un organe central préside à la sensibilité, etc.

Quant à l'état anatomique des absorbans chez le fœtus et l'enfant, nous ne pouvons le connoître : je ne sache pas qu'aucun auteur les ait injectés comparativement à cet âge et dans l'adulte. Je n'ai qu'un fait sur ce point, c'est que les vaisseaux lactés, examinés dans une expérience sur deux jeunes chiens qui avoient cessé depuis huit jours seulement de teter leur mère, m'ont paru plus gros proportionnellement que dans un âge plus avancé. Je ferai même à cet égard une remarque qui m'a frappé souvent; c'est que la stature influe moins qu'on ne le

pourroit croire sur le diamètre de ces vaisseaux. Par exemple, un chien adulte, double d'un autre pour la grandeur, n'a point, à beaucoup près, ces vaisseaux doubles. Le hasard me les a fait examiner le même jour, il y a trois ans, sur deux grands lévriers qui se trouvèrent parmi les chiens qu'on m'apportoit, et sur un de ces chiens qu'on nomme vulgairement caniches : ils étoient à peu près égaux dans tous les trois ; cela me frappa.

Nous connoissons peu les révolutions diverses qu'éprouve l'absorption dans les âges qui succèdent à l'enfance. Seulement il est hors de doute que l'époque de la puberté est le terme de cette espèce de prédominance dont les glandes lymphatiques jouissoient dans l'économie. L'âge de leurs maladies est alors passé ; souvent même ces maladies, jusque-là inaccessibles aux ressources de l'art, se guérissent spontanément. La prédominance des organes génitaux qui succède à celle-là et à quelques autres, comme à celles des organes sensitifs, etc., semble étouffer le germe que cette première entretenoit.

Sœmmering a peint, dans un ouvrage particulier, le rôle que les absorbans jouent dans les maladies diverses de l'adulte et des autres âges. Ce rôle me paroît souvent très-difficile à connoître, malgré ce qu'il en a dit. Je renvoie, du reste, à son ouvrage sur ce point.

Dans le vieillard, l'absorption nutritive reste assez active ; car c'est elle qui décompose le corps, qui lui enlève les substances qui le nourrissoient, qui flétrit et dessèche les organes, par conséquent.

Au contraire, les absorptions extérieures sont peu

prononcées; la peau gagne très-difficilement les diverses contagions, comme je le dirai en traitant de cet organe; les surfaces muqueuses absorbent lentement; peu de chyle passe dans le sang, en proportion de celui qui y pénètre dans l'adulte. Les deux absorptions, nutritive et extérieure, sont donc exactement inverses aux deux âges extrêmes de la vie : la seconde l'emporte sur la première dans l'enfance; c'est la première qui prédomine chez le vieillard.

Quant aux absorptions intérieures, comme celles de la synovie, des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, etc., je croirois assez qu'elles dominent chez le vieillard, et que c'est à cela qu'il faut attribuer plusieurs infiltrations et épanchemens séreux qui surviennent à cet âge, et qu'on observe sur les cadavres. Du reste, nous n'avons pas sur ce point de données aussi réelles que sur les deux autres.

§ V. *Absorption accidentelle.*

On peut entendre deux choses par cette expression : 1°. l'absorption des fluides différens de ceux naturellement pris par les absorbans, comme celle du sang épanché, etc.; j'ai déjà parlé de cette absorption : 2°. celle qui a lieu sur les kystes qui se développent contre l'ordre naturel dans l'économie. Or, cette dernière présente un phénomène assez singulier, en la comparant à l'exhalation accidentelle. En effet, elle s'opère difficilement; il est rare que vous voyiez les fluides des tumeurs enkystées rentrer tout à coup par absorption en totalité ou en partie, dans le torrent circulatoire, comme cela arrive assez souvent dans les collections séreuses du péritoine, qui, sans se guérir,

ont fréquemment une foule d'alternatives d'augmentation ou de diminution. Quel médecin n'a alors remarqué les urines couler à mesure que le ventre s'affaisse, ou se supprimer quand il s'emplit ?

Au contraire, observez que l'exhalation se renouvelle avec une extrême facilité dans les tumeurs enkystées ; que si on vient à les vider et qu'on n'emporte pas leurs kystes, elles se reproduisent bientôt, comme je l'ai dit. Est-ce que les absorbans ne se développent pas à proportion des exhalans dans ces sortes de tumeurs ? je l'ignore ; mais le fait n'en est pas moins réel ; l'observation des maladies le prouve chaque jour.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

